

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»**

Теплоенергетичний факультет

Кафедра теоретичної і промислової теплотехніки

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

_____ Г.Б.Варламов
(підпис)

“ ” _____ 2019 р.

**Дипломний проект
на здобуття ступеня бакалавра**

з напрямку підготовки 6.050601 «Теплоенергетика»

на тему: «Теплопостачання багатофункціонального комплексу по вул.
Шевченка в м. Дніпро»

Виконав: студент IV курсу, групи ТП - 51

_____ Масляев Данил Игоревич _____
(прізвище, ім'я, по батькові) (підпис)

Керівник _____ доцент, к.т.н. Гавриш А. С. _____
(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали) (підпис)

Консультант з охорони праці доцент, к. т. н. Каштанов С.Ф. _____
(назва розділу) (посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище, ініціали) (підпис)

Рецензент _____
(посада, науковий ступінь, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали) (підпис)

Засвідчую, що у цьому дипломному
проекті немає запозичень з праць інших
авторів без відповідних посилань.

Студент _____
(підпис)

Київ – 2019 року

**Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут
імені Ігоря Сікорського»**

Факультет Теплоенергетичний

Кафедра Теоретичної і промислової теплотехніки

Рівень вищої освіти - перший (бакалаврський)

Напрямок підготовки 6.050601 «Теплоенергетика»

(Спеціальність 144 «Теплоенергетика»)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри

Г.Б.Варламов
(підпис)

«___» _____ 2019 р.

**ЗАВДАННЯ
на дипломний проект студенту**

Масляєв Даніл Ігорович
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту «Теплопостачання багатофункціонального комплексу по вулиці Шевченка в місті Дніпро»

керівник проекту Гавриш Андрій Сергійович, доц., к.т.н.
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом по університету від «22» травня 2019 р. № 1325-С

2. Строк подання студентом проекту 18.06.2019 р.

3. Вихідні дані до проекту 9 поверхова багатофункціональна будівля в місті Дніпро, орієнтація головного фасаду на північ, основний матеріал огорожувальних конструкцій залізобетон, тривалість опалювального сезону для м Дніпра становить $Z_{от} = 172$ суток, кількість градусо-днів для опалювального періоду $D_d = 3250$ ° С * добу. Середня температура зовнішнього повітря за опалювальний період $t_{от.нар.} = -0,2$ °С.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік завдань, які необхідно розробити)

Теплотехнічний розрахунок огорожувальних конструкцій

Розрахунок теплового навантаження системи опалення

Вибір обладнання

Гідравлічний розрахунок системи опалення

Монтаж системи опалення

Охорона праці

5. Перелік графічного матеріалу (із зазначенням обов'язкових креслеників, плакатів, презентацій тощо)

1. Креслення загальної схеми теплопостачання будівлі на аркуші формату А1

2. Креслення підключення опалювальних пристроїв по стояку №1 на аркуші формату А1

3. Креслення підключення опалювальних пристроїв по стояку №2 на аркуші формату А1

6. Консультанти розділів проекту

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
охорона праці	Каштанов С.Ф., доцент		

7. Дата видачі завдання 21.04.2019

Календарний план

№ з/п	Назва етапів виконання дипломного проекту	Строк виконання етапів проекту	Примітка
1	Опис підприємства	24.03.2019	
2	Теплотехнічний розрахунок огорожувальних конструкцій	3.04.2019	
3	Розрахунок теплового навантаження системи теплопостачання	18.04.2019	
4	Підбір обладнання	26.04.2019	
5	Гідравлічний розрахунок системи опалення	06.05.2019	
6	Монтаж обладнання	19.05.2019	
7	Охорона праці	25.05.2019	
8	Оформлення графічного матеріалу	10.06.2019	
9	Оформлення пояснювальної записки	18.06.2019	

Студент

(підпис)

Д. І. Масляєв

(ініціали, прізвище)

Керівник проекту

(підпис)

А. С. Гавриш

(ініціали, прізвище)

АНОТАЦІЯ

Дипломний проект першого (бакалаврського) рівня вищої освіти на тему: «Теплопостачання Багатофункціонального комплексу по вул. Шевченка в м.Дніпро»: пояснювальна записка на 60 с., 10 рис., 2 табл., 11 бібліографічних найменувань; креслень – 3 арк.ф. А1.

Мета проекту – спроектувати систему теплопостачання для багатофункціонального комплексу в м. Дніпро.

Використані методики теплових та гідравлічних розрахунків теплоенергетичного обладнання.

Наведені результати теплотехнічного розрахунка огорожувальних конструкцій, теплового навантаження системи теплопостачання, виконаний підбір обладнання, гідравлічний розрахунок системи теплопостачання. Також виконані рекомендації по монтажу системи теплопостачання.

Система опалення будівлі запроектована водяна, 2-х трубна, горизонтальна з нижнім розведенням магістральних трубопроводів з поверховими, квартирними системами опалення і насосною циркуляцією. Магістральні трубопроводи системи опалення прокладені в стелі підшивання коридору першого поверху.

Для розподілу теплоносія по поквартирні гілках, на кожному поверсі передбачено влаштування розподільчих гребінок, встановлених в закриваються нішах, в коридорі поверху, що обслуговується. На кожному відгалуженні від розподільчої гребінки до квартири, передбачена установка індивідуального квартирної лічильника теплової енергії, регулятора перепаду тиску і арматури відключення.

В якості опалювальних приладів прийняті сталеві профільні радіатори з бічним підключенням, фірми "Korado", висотою 600 мм. Всі опалювальні прилади (крім приладів в сан. Вузлах і на сходовій клітці) встановлені відкрито під вікнами й уздовж стін. У сан. вузлах квартир і на сходовій клітці житлового будинку опалювальні прилади встановлені в нішах.

Труби для поквартирних гілок систем опалення прийняті з армованого такелажні-на "Stabi PN20" фірми "Екопластик". Трубопроводи системи опалення виробництва "Екопліт-стик" мають сертифікат відповідності УкрСЕПРО.

На кресленнях наведені схема теплопостачання будівлі, підключення опалювальних пристроїв по стояку №1 та підключення опалювальних пристроїв по стояку №2.

Ключові слова: теплопостачання, опалення, теплові втрати, теплове навантаження

SUMMARY

Graduation project of the first (bachelor) level of higher education on the topic: "Heating of a multifunctional complex on the street. Shevchenko in Dnepr ": an explanatory note on 60 p., 10 fig., 2 tables., 11 bibliographic names, drawings - 3 sheets of f. A1.

The goal of the project is to engineering a heat supply system for a multifunctional complex in the city of Dnipro.

Used methods of thermal and hydraulic calculations of heat and power equipment.

The results of the heat engineering calculation of the enclosing structures, the heat load of the heat supply system are given, equipment selection, and the hydraulic calculation of the heat supply system are made. Also made recommendations on the installation of heating systems.

The heating system of the building was designed water, 2-pipe, horizontal with lower wiring of main pipelines with floor-by-floor, apartment-based heating systems and pump circulation. The main pipelines of the heating system are laid in the ceiling of the first floor corridor ceiling.

To distribute the coolant to the apartment branches, on each floor there is a device for distributing combs installed in the closed niches in the corridor of the serviced floor. On each branch of the distribution comb to the apartment, the installation of an individual room heat meter, pressure differential regulator and shut-off valves is provided.

Steel radiators with lateral connection, made by "Korado", 600 mm high, are taken as heating devices. All heating devices (except for devices in the sanitary. Nodes and on the staircase) are installed openly under the windows and along the walls. In the san. nodes of apartments and on the staircase of a residential building heating devices are installed in niches.

Pipes for apartment branches of heating systems are made of reinforced polypropylene "Stabi PN20" by "Ekoplastic". Pipelines of the heating system of production "Ecoplast" have the certificate of conformity UkrSEPRO.

The drawings show a diagram of the heat supply of the building, the connection of heaters by riser No. 1 and the connection of heaters by riser No. 2.

Keywords: heat supply, heating, heat loss, heat load.

АННОТАЦИЯ

Дипломный проект первого (бакалаврского) уровня высшего образования на тему: «Теплоснабжение многофункционального комплекса по ул. Шевченка в г.Днепр»: пояснительная записка на 60с., 10 рис., 2 табл., 11 библиографический наименований, чертежей – 3 листа ф. А1.

Цель проекта – спроектировать систему теплоснабжения для многофункционального комплекса в г. Днепр.

Использованы методики тепловых и гидравлических расчетов теплоэнергетического оборудования.

Приведены результаты теплотехнического расчета ограждающих конструкций, тепловой нагрузки системы теплоснабжения, выполнен подбор оборудования, гидравлический расчет системы теплоснабжения. Также выполнены рекомендации по монтажу системы теплоснабжения.

Система отопления здания запроектирована водяная, 2-х трубная, горизонтальная с нижней разводкой магистральных трубопроводов с поэтажными, поквартирными системами отопления и насосной циркуляцией. Магистральные трубопроводы системы отопления проложены в подшивном потолке коридора первого этажа.

Для распределения теплоносителя по поквартирным веткам, на каждом этаже предусмотрено устройство распределительных гребенок, установленных в закрываемых нишах, в коридоре обслуживаемого этажа. На каждом ответвлении от распределительной гребенки к квартире, предусмотрена установка индивидуального квартирного теплосчетчика, регулятора перепада давления и отключающей арматуры.

В качестве отопительных приборов приняты стальные профильные радиаторы с боковым подключением, фирмы "Korado", высотой 600 мм. Все отопительные приборы (кроме приборов в сан. узлах и на лестничной клетке) установлены открыто под окнами и вдоль стен. В сан. узлах квартир и на лестничной клетке жилого дома отопительные приборы установлены в нишах.

Трубы для поквартирных веток систем отопления приняты из армированного полипропилена "Stabi PN20" фирмы "Экопластик". Трубопроводы системы отопления производства "Экопластик" имеют сертификат соответствия УкрСЕПРО.

На чертежах приведены схема теплоснабжения здания, подключение отопительных приборов по стояку №1 и подключение отопительных приборов по стояку №2.

Ключевые слова: теплоснабжение, отопление, тепловые потери, тепловая нагрузка.

ЗМІСТ

Перелік умовних позначень, скорочень, термінів.....	8
Вступ.....	10
1 Особливості систем опалення	11
1.1 Централізоване теплопостачання.....	11
1.2 Децентралізоване теплопостачання.....	13
2 Вихідні дані.....	18
2.1 Структура підприємства	18
3.1 Теплотехнічний розрахунок огорожувальних конструкцій	20
3 Розрахунки систем теплопостачання.....	20
3.1 Теплотехнічний розрахунок огорожувальних конструкцій	20
3.2 Теплове навантаження системи опалення.....	22
3.3 Вибір обладнання	25
4 Монтаж системи теплопостачання	28
5 Охорона праці	29
5.1 Монтаж системи теплопостачання будівель.....	29
5.2 Випробування обладнання теплопостачання.....	31
5.3 Охорона навколишнього середовища.....	34
5.4 Ізоляційні роботи.....	35
5.5 Пожежна безпека	39
Висновки	40
Перелік посилань.....	41
Додаток А	
Розрахунок теплових втрат	42
Додаток Б	
Список наукових праць	59
Додаток В	
Перевірка дипломного проекту на антиплагіат	60
Додаток Г	
Технічне завдання	61
Додаток Д	
Акт впровадження.....	62

					ТП 51 57 008 ПЗ			
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата				
Студент.	Масляєв Д.І.				Теплопостачання багатофункціонального комплексу по вул. Шевченка м.Дніпра	Літ.	Арк.	Аркушів
Керівник	Гавриш А. С.							
П.контроль						НТУУ “КПІ		
Н. контроль	Боженко М.Ф					ім. Ігоря Сікорського”,		
Зав.каф	Варламов Г.Б							

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СКОРОЧЕНЬ, ТЕРМІНІВ

Умовні позначення

R – опір теплопередачі огорожувальних конструкцій;
 α - коефіцієнт тепловіддачі;
 r - коефіцієнт теплотехнічної неоднорідності огорожувальних конструкцій;
 δ - товщина;
 λ - теплопровідність;
 F - площа;
 c - питому теплоємність;
 ρ - густина;
 G - витрата;
 Q - тепловий потік;
 β - додаткові втрати тепла;
 t - температура.

Індекси

Нижні

зс – зовнішні стіни;
п – покриття;
д – дах;
в – вікна;
вд – входні двері;
с – стіни;
із – ізоляція;
к – конструктивний шар;
вп – повітряний прошарок;
під – підлога;
н – навколишнє;
інф – інфільтрація;

Скорочення

ІТП – індивідуальний тепловий пункт;
Пн – північ;

					ТП 51 57 008 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Пд – південь;

З – захід;

С – схід;

ЗС – зовнішня стіна;

В – вікно;

ПД – підлога;

СТ – стеля;

ВК – ванна кімната;

С* – стіна на сходи;

Ск – стіна на сходову площадку;

					ТП 51 57 008 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВСТУП

Головне завдання системи опалення - компенсація теплових втрат через огорожувальні конструкції і підтримання необхідних параметрів температури в приміщенні для забезпечення комунально-побутових технологічних потреб населення.

Основними серед теплових витрат на комунально-побутові потреби в будівлях (опалення, вентиляція, кондиціонування повітря, гарячого водопостачання) є витрати на опалення і гаряче водопостачання. Це пояснюється умовою експлуатації будівель в холодну пору року, коли тепловтрати через огорожувальні конструкції будівель значно перевищує внутрішні тепловиділення, тому використовують опалювальні установки для підтримки необхідної температури.

Проект опалення - це не тільки розрахунок тепловтрат будівлі, а також аналіз вихідної інформації для вибору енергоефективного обладнання і працездатної схеми тепlopостачання. Система опалення включає в себе комплекс технічних пристроїв, трубопровідної арматури і трубопроводів, які вимагають ретельного розрахунку, підбору і коректної схеми підключення.

Проектування системи опалення включає в себе: збір вихідної інформації, при необхідності, обстеження об'єкта; на підставі отриманої вихідної інформації, нормативних вимог та побажань замовника складання технічного завдання; узгодження технічного завдання з замовником; теплотехнічний розрахунок огорожувальних конструкцій кожного з приміщень для визначення необхідної кількості тепла на обігрів; виходячи з сумарно необхідної кількості тепла не тільки на опалення, а й інших споживачів будівлі, підбір джерела теплової енергії (котел, сонячний колектор, тепловий насос); підбір і розстановка приладів опалення; оформлення схем і специфікацій; видача та погодження проекту з замовником.

					ТП 51 57 008 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1 ОСОБЛИВОСТІ СИСТЕМ ОПАЛЕННЯ

1.1 Централізоване теплопостачання

Теплопостачання - система забезпечення теплом будинків для забезпечення теплового комфорту людей, які знаходяться в цих будинках. Саме тому до систем опалення, створюваним для підтримки в приміщеннях заданої температури повітря, пред'являється ряд вимог, які можна поділити на санітарно-гігієнічні, техніко-економічні, будівельні та естетичні [1].

Залежно від радіуса дії опалювальні системи підрозділяються на місцеві, центральні і районні. Центральні в свою чергу діляться на системи водяного, парового і повітряного опалення.

Централізоване теплопостачання можна поділити: на групове - теплопостачання від одного джерела групи будівель; районне - теплопостачання від одного джерела району міста; міське - теплопостачання від одного джерела декількох районів міста або навіть міста в цілому.

Централізовані системи теплопостачання характеризуються по наступним ознакам:

- по виду теплоносія - парові, водяні, газові, повітряні;
- по числу паралельно прокладених трубопроводів - одно-, дво- і багатотрубні;
- за способом приєднання систем теплопостачання до теплових мереж - закриті і відкриті;
- по виду споживача теплоти - комунально - побутові та технологічні.

В існуючому господарському механізмі України теплопостачання будівель здійснюється в основному від централізованих систем. Цьому сприяло краще використання палива, більші можливості впровадження заходів з боротьби з забрудненням атмосфери продуктами спалювання палива, зменшення питомих витрат на експлуатацію. Централізовані системи теплопостачання складаються з трьох основних елементів: джерело теплоти, теплові мережі, системи використання теплоти у споживачів.

Всі системи центрального опалення підключаються за певною схемою – відкритою (див. рисунок 1) або закритою (див. рисунок 2). Ці системи теплопостачання відрізняються способом їх приєднання і мають принципові відмінності.

					ТП 51 57 008 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

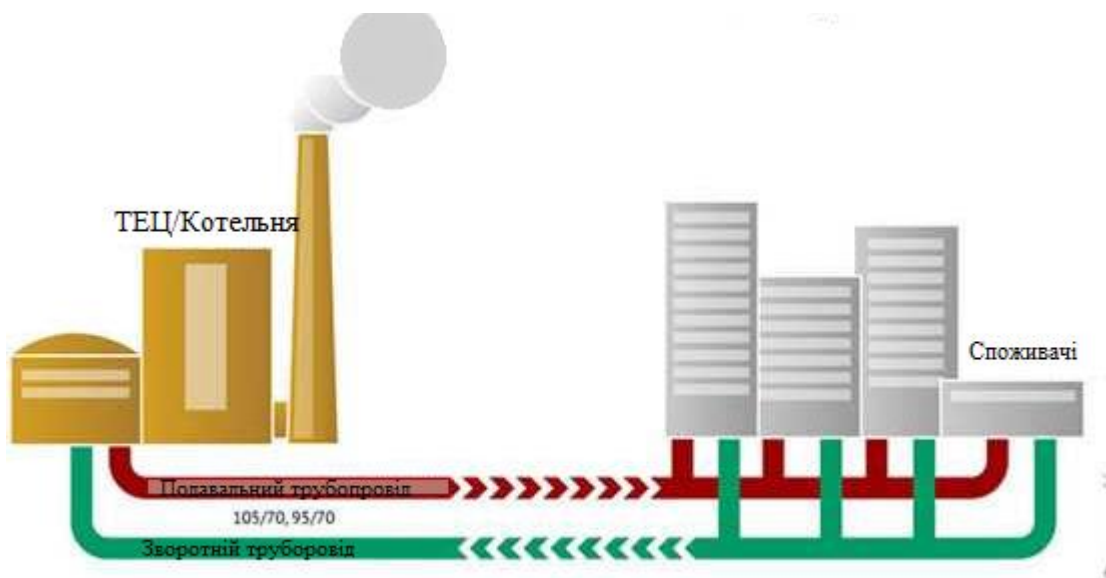


Рисунок 1.1 - Відкрита схема централізованого теплопостачання

При відкритій схемі теплова мережа та комунікації для розподілу тепла споживачам з'єднуються один з одним, а теплоносій циркулює від центрального теплового пункту до батарей в квартирах і назад. Такий варіант організації обігріву приміщень відрізняються простотою конструкцією і невеликими витратами при монтажі.

Принцип дії системи відкритого типу заснований на основних законах термодинаміки. Гаряча вода піднімається по системі вгору, тим самим створює більш високий тиск на виході з нагрівального котла. З місця високого тиску вода спрямовується в область з більш низьким тиском і відбувається циркуляція теплоносія по системі. Нагріваючись, вода збільшує об'єм, тому для такої системи необхідний розширювальний бак. У відкритій системі використовується негерметичний бак, який повідомляється з атмосферою, саме тому система називається відкритою.

При облаштуванні системи опалення відкритого типу необхідно робити прокладку горизонтальних труб з ухилом у напрямку від найвищої точки системи до радіатором, а потім до нагрівального котла (ухил повинен бути в межах 0,005-0,01 %).

До недоліків залежної системи можна віднести:

- складність регулювання теплового режиму в окремих будівлях;
- низьку економічність і значні витрати з оплати опалення;

					ТП 51 57 008 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

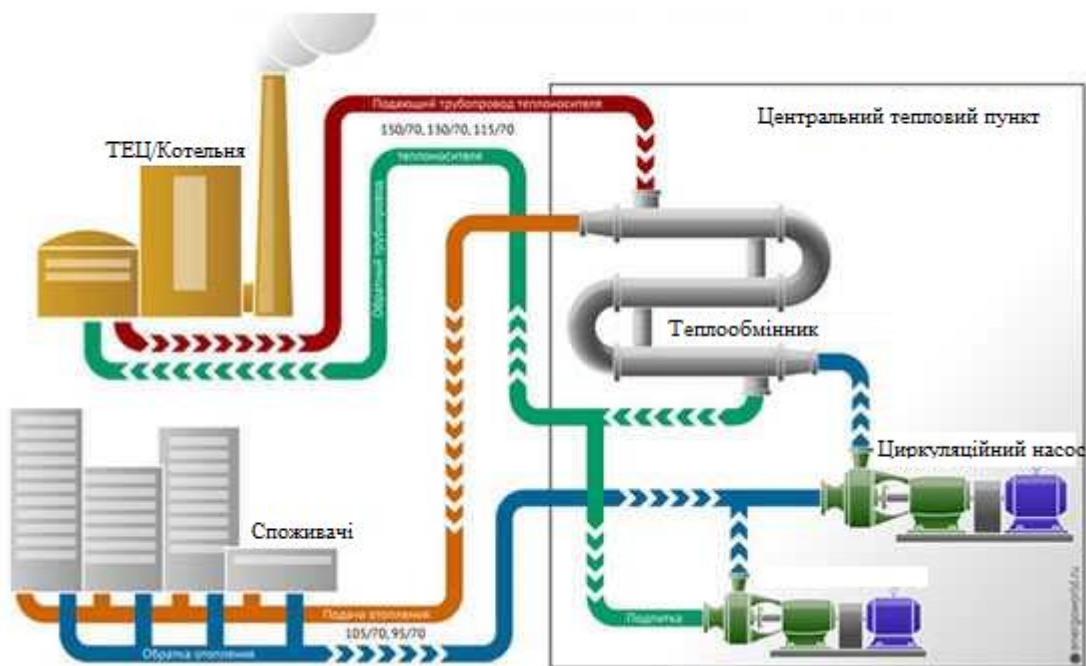


Рисунок 1.2 - Закрита схема централізованого теплопостачання

Закрита схема підключення - схема приєднання системи теплоспоживання до теплової мережі, при якій теплоносій (перегріта вода або пар), що надходить з теплової мережі, проходить через теплообмінник, встановлений на тепловому пункті споживача, де нагріває вторинний теплоносій, який використовується в подальшому в системі теплоспоживання.

Схема опалення закритого типу передбачає попереду котла на зворотній трубі монтаж циркуляційного насоса і мембранного розширювального бака. Таке розміщення бака і насоса набагато спрощує монтаж опалювальної системи. По-перше, не потрібно утеплення труб, не потрібно розміщувати на горищі розширювальний бак, а по-друге, не потрібно дотримуватися ухил труб при монтажі і можна встановлювати труби будь-якого перетину. Але не варто значно зменшувати діаметр труб, подають теплоносій. Сильно зменшуючи діаметр труб, ви підвищите опір води і зменшите кількість теплоносія, що циркулює за одиницю часу через радіатор.

У закритій системі немає випаровування води, тому не потрібно часто контролювати рівень теплоносія. Із застосуванням примусової циркуляції теплоносія закрита система опалення прогривається швидше. Використання насоса дозволяє в кожному приміщенні регулювати температуру, а якщо насос працює з кімнатним термостатом, то обігрівати приміщення можна тільки при зниженні температури нижче заданої.

					ТП 51 57 008 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.2 Децентралізовані системи теплопостачання

Системи децентралізованого теплопостачання поділяються на автономні і місцеві. В автономних системах теплопостачання кожного приміщення забезпечується від окремого власного джерела. У місцевих системах опалення всіх приміщень будівлі забезпечується від окремого загального джерела (напр. дахова котельня).

Автономне опалення осель має переваги перед централізованим, так як дозволяє самостійно регулювати температурний рівень, не залежати від офіційно прийнятих дат включення і відключення. А також у тих випадках, коли магістральний газопровід поруч відсутній, хорошою альтернативою є автономне електричне опалення [2].

Індивідуальне електричне опалення в квартирі буває:

- Прямим. Електрична енергія відразу нагріває повітря.
- Водяним. Електроенергія спочатку нагріває теплоносій, що доставляється по трубах в батареї опалення.

У системах з прямим електричним опаленням відсутній теплоносій. Тут відбувається перетворення електричної енергії в теплову, що і сприяє нагріванню приміщення.

Електричне опалення прямого типу ділиться на наступні типи:

- Конвекторне (див. рисунок 3) використовує принцип природнього повітрообміну. Для роботи цих приладів характерна безшумність і сталість нагрівання охолодженого повітря, завдяки чому підтримується комфортна температура. Конвектори не потребують постійної присутності людини, відрізняючись безпекою функціонування. Забезпечення автоматичного режиму роботи досягається за рахунок терморегуляторів, які підтримують задану температуру. Конвектори дають можливість організувати єдину автономну систему, яка керується централізовано.



Рисунок 1.3 - Настінний конвекторний обігрівач

					ТП 51 57 008 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Недоліками є:

- дорогий;
- відкритий нагрівальний елемент має високу температуру поверхні, що може видавати неприємний запах згорілого пилу.
- Інфрачервоне (див. рисунок 4). Специфікою системи є те, що нагрівається не повітря, а предмети і люди, що знаходяться в опалювальному приміщенні.



Рисунок 1.4 - Інфрачервоний обігрівач

Ефективність роботи інфрачервоних радіаторів не страждає від протягів і відкритих вікон. Їх використанням не приводить до висушування повітря і спалюванню кисню, який міститься в повітрі. Автономне електричне опалення квартири в багатоквартирному будинку цього типу найкраще реалізується за рахунок теплих підлог і стельових радіаторів. Таким чином можна домогтися організації економічного зонального обігріву, коли кожен з ділянок житла буде мати найбільш комфортну температуру.

- Масляні електричні радіатори. Нагрівають повітря за допомогою металевого корпусу. Кожен такий пристрій комплектується внутрішнім ТЕНом, який розігріває мінеральне масло. Найбільшою ефективністю славляться комбіновані моделі, де крім масляного обігрівача є також тепловентилятор. Усередині квартир подібні прилади використовуються в основному в якості додаткового обігріву або в той час, коли центральне опалення ще не включили. Створювати автономну систему за допомогою масляних радіаторів дорого і незручно.
- Електричне опалення водяного типу (див. рисунок 5, 6). В основі роботи водяного автономного електричного опалення лежить той же принцип, що і в

					ТП 51 57 008 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

системах з газовими, дизельними і твердопаливними котлами. Відмінність стосуються тільки використання для нагрівання теплоносія електричної енергії. Перевага над прямим опаленням полягає в наявності теплової інерції, що дозволяє системі після припинення подачі електрики ще якийсь час обігрівати навколишній простір, підтримуючи в будинку комфортну температуру.



Рисунок 1.6 - Електричне опалення водяного типу

Після того як система змонтована, заповнена теплоносієм і проведені всі перевірки виробляють запуск котла. Котел нагріває теплоносій, який самотією або за допомогою насоса починає циркулювати по системі опалення. Гарячий теплоносій від котла рухається по трубопроводах до опалювальних приладів (радіаторів) змонтованим в приміщеннях будинку. У радіаторах він остигає, віддаючи тепло повітрю в опалювальному приміщенні. Остиглий теплоносій по спеціальному трубопроводу — зворотній лінії або повертається до котла для повторного нагріву, цикл повторюється.

					ТП 51 57 008 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

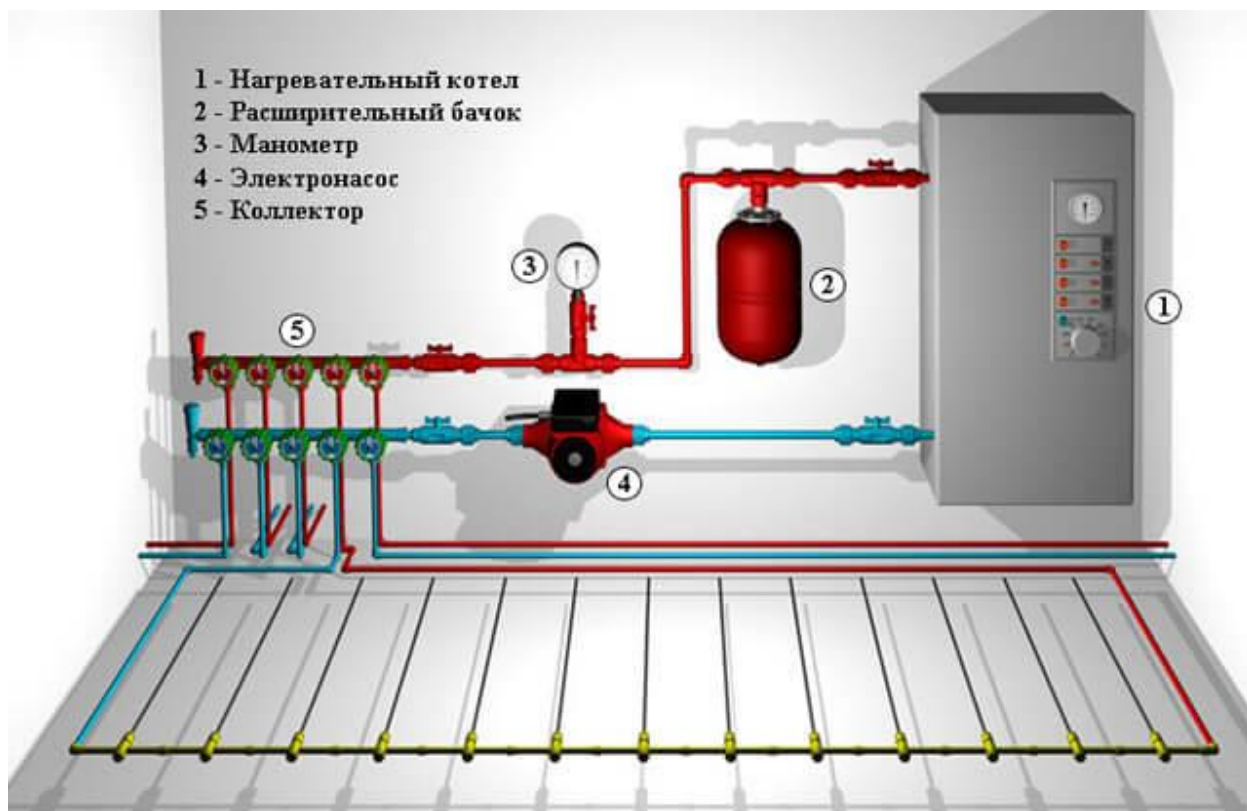


Рисунок 1.7 - Схема электрического отопления водяного типа

Переваги:

- Повна відсутність продуктів згоряння і якого впливу на склад атмосфери в приміщенні.
- Зручність керування. Вам не потрібно буде постійно регулювати температуру, досить тільки поставити бажане значення температура теплоносія чи повітря.
- Безпека. Виключена можливість вибуху або отруєння газом.
- Не потрібно окремо місце для зберігання палива.
- Простота установки.

Недоліки:

- електрика є найдорожчим видом палива для опалення. Опалювати електрикою великий заміський будинок, призначений для постійного проживання, буде дуже накладно. З іншого боку для невеликого, добре утепленого дачного будинку використовуваного в основному у вихідні дні електричне опалення може стати прекрасним рішенням.
- широке поширення електричного опалення обмежує низька установча потужність доступної електромережі.

					ТП 51 57 008 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2 ВИХІДНІ ДАНІ

Робочим проектом передбачається будівництво 9-ти поверхового з технічним поверхом багатофункціонального комплексу громадського призначення з вбудованими неопалювальними гаражами в підвалі і на 1 поверсі, 2-9 поверхи квартири. Місто будівництва Дніпро. Основний матеріал огорожувальних конструкцій – залізобетон

Система опалення житлового будинку розрахована на погашення тепловтрат через огорожувальні конструкції. Розрахункові температури в приміщеннях прийняті відповідно до діючих норм:

- для сан. вузлів - $+25^{\circ}\text{C}$;
- для жилих кімнат - $+22^{\circ}\text{C}$;
- для коридора та сходових клітин житлових будівель - $+16^{\circ}\text{C}$.

Теплопостачання житлового будинку передбачається від існуючих теплових мереж з улаштуванням індивідуального теплового пункту (далі ІТП). В ІТП виконується регулювання параметрів теплоносія для систем опалення житлового будинку, а також облік витрачається теплової енергії.

Теплоносій систем опалення житлового будинку:

до ІТП – вода з параметрами $95 - 70^{\circ}\text{C}$;

після ІТП – вода з параметрами $80 - 65^{\circ}\text{C}$ (зниження параметрів теплоносія здійснюється в ІТП за рахунок установки змішувача вузла з регулюючим клапаном і циркуляційним насосом).

Тривалість опалювального сезону для м Дніпра становить $Z_{\text{от}} = 172$ суток [3].

Кількість градусо-днів для опалювального періоду $D_d = 3250^{\circ}\text{C} \cdot \text{добу}$.

Середня температура зовнішнього повітря за опалювальний період (згідно ДСТУНБВ.1.1-27-2010) $t_{\text{от.нар.}} = -0,2^{\circ}\text{C}$.

1.3 Структура підприємства.

Компанія «Созидатель» створена в 1987 р. Леонідом Аркадійовичем Турчиним. Л.А.Турчін (фахівець газового господарства за освітою, будучи за посадою на той момент - провідним фахівцем НДІ «Днепргражданпроект») реєструє кооператив «Созидатель» і звертається з пропозицією профільних послуг з проектування газопостачання в усі області Нечорноземної смуги Росії. З огляду на, що в російській глибинці профільних інститутів по газифікації немає, кооператив отримує і успішно виконує найважливіше державне замовлення. Компанія реорганізується в Науково-виробниче об'єднання.

					ТП 51 57 008 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

У перші роки, крім проектних робіт, НВО «Созидатель» розробляє і впроваджує власні унікальні технології, матеріали та обладнання, які до теперішнього часу успішно застосовуються в народному господарстві. Це важкогорючий полістирол для виготовлення побутової техніки (для телевізійних заводів Сміли та Львова), охоронна сигналізація «Страж 2001,2002» (Україна, Росія), програма «АВК» для автоматизованого складання кошторисної документації на будівництво об'єктів.

У 1993-95гг. компанія починає займатися будівництвом і реконструкцією: відновлює старий цегельний завод у Межовій і будує спільно з Академією наук України комплекс з виробництва білкових добавок (переробка люцерни). Дбайливий підхід і досконала організація власного будівництва та ведення генпідрядних робіт стає основою всієї подальшої діяльності компанії.

До середини 90-х років минулого століття будівельна галузь України, на думку незалежних експертів, «перестала існувати»: житло і об'єкти соціально-побутового призначення не будуються і не здаються, домобудівні комбінати ліквідуються, будівельні трести розпадаються, кваліфіковані фахівці йдуть з галузі, бізнесмени вважають будівництво «неперспективним» для інвестицій.

У цей складний кризовий час Л.А. Турчін з командою приймає непросте і сміливе рішення побудувати перший в Дніпрі офісний центр. Подальша історія компанії постійно буде супроводжуватися словом «перший». НВО «Созидатель» перший в Україні проектує і реалізує в житловому будинку дахову котельню. Зводить перший в Дніпрі багаторівневий паркінг. Перший в регіоні 10-ти поверховий будинок з індивідуальним поквартирним опаленням. Перший басейн на даху будівлі. Перший ресторан «McDonalds» в Дніпрі. Перший на території СНД освоює технологію будівництва будівель з використанням трубобетонного каркасу. Перший робить проекти перспективної забудови житлових масивів. Стає ініціатором реалізації муніципальної житлової програми в регіоні. Якщо зібрати об'єкти, побудовані компанією «Созидатель» за 25 років воедино, вийде справжнє місто: житлові будинки і адміністративні комплекси, вокзали і станції метрополітену, лікарні і школи, навчальні та спортивні заклади, дороги і зони відпочинку.

					ТП 51 57 008 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3 РОЗРАХУНКИ СИСТЕМИ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ

3.1 Теплотехнічний розрахунок огорожувальних конструкцій

Приведений опір теплопередачі визначається на основі вимог ДБН В.2.6-31:2006. «Теплова ізоляція споруд» [4].

В якості розрахункових значень були прийняті мінімально допустимі значення опору теплопередачі для кожного окремого виду зовнішніх огорожувальних конструкцій.

В залежності від градусо-діб підбирається необхідна величина опорів огорожувальних конструкцій:

$$\text{Зовнішніх стін } R_{sc} = 3,15 \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ \text{C}}{\text{Вт}};$$

$$\text{покриття та перекриття над проїздами } R_n = 4,7 \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ \text{C}}{\text{Вт}};$$

$$\text{дахові перекриття, та підвали: } R_o = 4,15 \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ \text{C}}{\text{Вт}};$$

$$\text{вікон: } R_g = 0,53 \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ \text{C}}{\text{Вт}} \text{ (проектом передбачено двошаровий склопакет з відстанню 2мм);}$$

$$\text{вхідні двері: } R_{ed} = 0,6 \times R_{mp}^o = 0,6 \times 1,38 = 0,83 \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ \text{C}}{\text{Вт}};$$

$$\text{стіни будівлі: } R_c = 1 \cdot (20 + 28) / (4 \cdot 8,7) = 1,38 \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ \text{C}}{\text{Вт}}$$

Знаходимо необхідну товщину ізоляції за формулою:

$$\delta_{из} = \left(R_{тр} \times \frac{1}{r} - \left[\frac{1}{\alpha_H} + \sum_{i=1}^n \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_E} + R_{вп} \right] \right) \times \lambda_{из}, \quad (3.1)$$

де α_H - коефіцієнт тепловіддачі поверхні огорожувальних конструкцій, Вт/(м²°C);

r - коефіцієнт теплотехнічної неоднорідності огорожувальних конструкцій;

δ_i , $\delta_{из}$ - товщина відповідно конструктивних слоїв огороження та теплоізоляційного шару, м;

λ_i , $\lambda_{из}$ - коефіцієнти теплопровідності відповідно конструктивних слоїв огороження та ізоляційного шару, Вт/(м²°C);

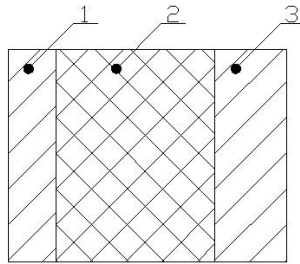
$R_{вп}$ – необхідний приведений опір повітряного прошарку, (м²°C)/Вт .

Розрахуємо фактичне значення опору теплопередачі огорожувальних конструкцій:

					ТП 51 57 008 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$R_{\Phi} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \sum_{i=1}^n \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{\delta_{\text{из}}}{\lambda_{\text{из}}} + R_{\text{вп}} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} \quad (3.2)$$

3.1.1 Тришарова залізобетонна стіна



Шар 1 – залізобетон, товщиною $\delta_1 = 0,06 \text{ м}$; шар 2 – утеплювач – пінополіуретан, товщиною $\delta_{\text{из}}$; шар 3 – залізобетон, товщиною $\delta_3 = 0,09 \text{ м}$.

Рисунок 3.1 - Тришарова залізобетонна стіна.

$$\alpha_{\text{н}} = 23 \text{ Вт/м}^2 \times ^\circ\text{С}; \alpha_{\text{в}} = 8,7 \text{ Вт/м}^2 \times ^\circ\text{С}; r = 0,7; R_{\text{тр}}^{\text{о}} = 3,15 \text{ м}^2 \times ^\circ\text{С/Вт}.$$

Коефіцієнти теплопровідності конструкційних шарів:

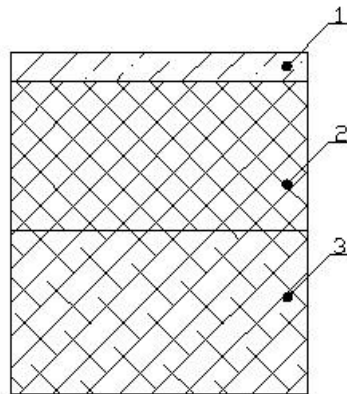
$$\lambda_1 = \lambda_2 = 2,04 \text{ Вт/м} \times ^\circ\text{С};$$

$$\lambda_{\text{из}} = 0,04 \text{ Вт/м} \times ^\circ\text{С}.$$

$$\delta_{\text{из}} = \left(3,15 \times \frac{1}{0,7} - \left[\frac{1}{23} + \frac{0,06}{2,04} + \frac{0,09}{2,04} + \frac{1}{8,7} + 0 \right] \right) \times 0,04 = 0,171 \approx 0,2 \text{ м}.$$

$$R_{\Phi} = \left(\frac{1}{23} + \frac{0,06}{2,04} + \frac{0,09}{2,04} + \frac{1}{8,7} + \frac{0,2}{0,04} \right) \times 0,7 = 3,66 \text{ м}^2 \times ^\circ\text{С/Вт}.$$

3.1.2. Покриття будівлі



1 – цементно-піщаний розчин, товщиною $\delta_1 = 0,04 \text{ м}$; шар 2 – утеплювач – пінополіуретан, товщиною $\delta_{\text{из}}$; шар 3 – залізобетонна багатопустотна плита, товщиною $\delta_3 = 0,22 \text{ м}$.

Рисунок 3.2 – Покриття будівлі:

$$\alpha_{\text{н}} = 23 \text{ Вт/м}^2 \times ^\circ\text{С}; \alpha_{\text{в}} = 8,7 \text{ Вт/м}^2 \times ^\circ\text{С}; r = 0,9; R_{\text{тр}}^{\text{о}} = 4,70 \text{ м}^2 \times ^\circ\text{С/Вт}.$$

Коефіцієнти теплопровідності конструкційних шарів:

					ТП 51 57 008 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\lambda_1 = 0,93 \text{ Вт/м} \times ^\circ\text{C};$$

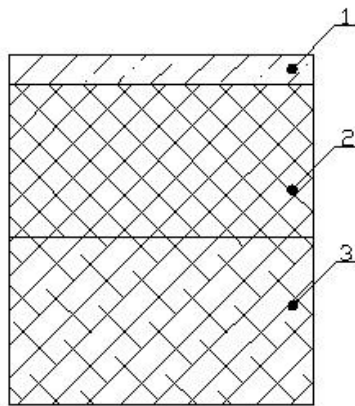
$$\lambda_{\text{из}} = 0,04 \text{ Вт/м} \times ^\circ\text{C};$$

$$\lambda_3 = 2,04 \text{ Вт/м} \times ^\circ\text{C}.$$

$$\delta_{\text{из}} = \left(4,70 - \left[\frac{1}{23} + \frac{0,04}{0,93} + \frac{0,22}{2,04} \times 0,9 + \frac{1}{8,7} \right] \right) \times 0,04 = 0,176 \approx 0,2 \text{ м.}$$

$$R_{\Phi} = \frac{1}{23} + \frac{0,04}{0,93} + \frac{0,22 \times 0,9}{2,04} + \frac{1}{8,7} + \frac{0,2}{0,04} \approx 5,30 \text{ м}^2 \times ^\circ\text{C/Вт.}$$

3.1.3. Переkritтя над неопалювальним підвалом без світових отворів в стінах, який знаходиться вище рівня землі.



шар 1 - цементно-піщаний розчин, товщиною $\delta_1 = 0,04 \text{ м.}$ шар 2 - утеплювач – пінополіуретан, товщиною $\delta_{\text{из}}$. шар 3 – залізобетонна багатопустотна плита, товщиною $\delta_3 = 0,22 \text{ м.}$

Рисунок 3.3 – Переkritтя над неопалювальним підвалом

$$\alpha_{\text{н}} = 6 \text{ Вт/м}^2 \times ^\circ\text{C}; \alpha_{\text{в}} = 8,7 \text{ Вт/м}^2 \times ^\circ\text{C}; r = 0,9; R_{\text{тр}}^0 = 4,15 \text{ м}^2 \times ^\circ\text{C/Вт.}$$

$$\delta_{\text{из}} = \left(4,15 - \left[\frac{1}{6} + \frac{0,04}{0,93} + \frac{0,22}{2,04} \times 0,9 + \frac{1}{8,7} \right] \right) \times 0,04 = 0,15 \text{ м.}$$

$$R_{\Phi} = \frac{1}{6} + \frac{0,04}{0,93} + \frac{0,22 \times 0,9}{2,04} + \frac{1}{8,7} + \frac{0,15}{0,04} = 4,17 \text{ м}^2 \times ^\circ\text{C/Вт.}$$

3.1.4. Вхідні двері

$$R_{\text{тр}}^0 = 0,6 \times R_{\text{тр}}^0 = 0,6 \times 1,38 = 0,83 \text{ м}^2 \times ^\circ\text{C/Вт}$$

Термічний опір одинарної двері $R^{\text{дв}} = 0,43 \text{ м}^2 \times ^\circ\text{C/Вт.}$ До установки приймаємо одні дерев'яні двері, а іншу залізну з утеплювачем (ППУ) з тамбуром між ними

$$\delta_{\text{из}} = (0,83 - [0,43 + 1/23 + 1/8,7]) \times 0,04 = 0,01 \text{ м;}$$

$$R_{\Phi} = 1/23 + 0,43 + 1/8,7 + 0,01/0,04 = 0,83 \text{ м}^2 \times ^\circ\text{C/Вт.}$$

					ТП 51 57 008 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.2 Теплове навантаження системи опалення

Розрахункове навантаження системи опалення знаходимо з теплового балансу приміщення:

$$Q_{от} = Q_t + Q_{инф} - Q_{быт}, \quad (3.3)$$

де Q_t - теплові втрати теплопередачі через огорожувальні конструкції будівлі, Вт;
 $Q_{инф}$ - витрата теплоти на нагрівання інфільтраційного повітря через нещільності в зовнішніх огороженнях, Вт;

$Q_{быт}$ - побутові теплові втрати, Вт.

Розрахунки зведені до таблиці 1.

$$Q_{от}^{зд} = 148517 \text{ Вт.}$$

Основні теплові втрати знайдемо за формулою [5]:

$$Q_t = 1/R \times A \times (t_e - t_n) \times (1 + \sum \beta) \times n, \quad (3.4)$$

де A - розрахункова площа огорожувальної конструкції, м²;

β - додаткові втрати теплоти в частках від основних втрат.

3.1.3. Розрахунок витрат теплоти на нагрівання інфільтраційного повітря

У житлових і громадських будівлях з природною витяжною вентиляцією (без компенсації підігрітим припливом) витрата теплоти на інфільтрацію визначається двома шляхами: обчислюється витрата теплоти на підігрів інфільтраційного повітря, що забезпечує нормативний повітрообмін, тобто рівний витраті видаляемого витяжного повітря; розраховується витрата теплоти з умови нагрівання інфільтраційного через зовнішні огорожі повітря при відсутності вентиляції.

За розрахункове приймається більше з отриманих значень.

Витрата теплоти на нагрівання інфільтраційного повітря при нормативному повітрообміні визначається:

$$Q_{инф}^н = 0,28 \times L_n \times \rho_n \times c \times (t_e - t_n), \quad (3.5)$$

де L_n - витрата видаленого повітря, м³/ч, не компенсується підігрітим потоком.

Для будівель L_n визначається за формулою:

$$L_n = 3 \times F_n, \quad (3.6)$$

де 3 - питома нормативна витрати, м³ / год на 1 м² площі підлоги приміщення;

F_n - площа підлоги житлових кімнат квартири і кухні, м²;

$c = 1 \text{ кДж/кг}^\circ\text{C}$ - питома теплоємність повітря;

ρ_n - густина щільність зовнішнього повітря, кг / м³.

Витрата повітря через вікна і балконні двері, визначається:

					ТП 51 57 008 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$G_i = 0,216 \times \sum A_i \times \Delta p_i^{0,67} / R_{\text{в}}, \quad (3.7)$$

де A_i - площі вікон і балконних дверей, м²;

3.1.4 Розрахунок побутових теплових втрат

У житлових будинках тепловий потік, Вт, що надходить в приміщення від електричних приладів, освітлення, людей та інших джерел, допускається визначати за формулою:

$$Q_{\text{бвт}} = 10 \times F_n \quad (3.8)$$

$A_{\text{п}}$ - площа підлоги опалювального приміщення, м² (житлових кімнат і кухні).

Результати розрахунків виконанні в програмі Microsoft Excel та наведені в додатку А, а підсумкові значення для всіх приміщень – в таблиці 1.

Таблиця 1 – Розрахунок теплових втрат теплопередачі

Номер поміщення	$Q_{\text{т}}, \text{Вт}$	$Q_{\text{инф}}, \text{Вт}$	$Q_{\text{бвт}}, \text{Вт}$	$Q_{\text{от}}, \text{Вт}$
101	460	887	147	1200
201-801	378	887	147	1118
901	546	887	147	1286
102	491	989	170	1310
202-802	542	907	170	1279
902	751	907	170	1488
103	519	658	113	1064
203-803	367	603	113	857
903	513	603	113	1003
104	518	655	112	1061
204-804	366	601	112	855
904	514	601	112	1003
105	491	989	170	1310
205-805	542	907	170	1279
905	752	907	170	1489
106	529	887	147	1269
206-806	383	887	147	1123
906	551	887	147	1291
107	749	939	155	1533
207-807	574	939	155	1358
907	757	939	155	1541

Продовження таблиці 1

108	515	1219	210	1524
208-808	598	1124	210	1512
908	797	1124	210	1711
109	483	620	111	992
209-809	316	572	111	777
909	490	572	111	951
110	539	853	141	1251
210-810	384	853	141	1096
910	566	853	141	1278
111	496	775	128	1143
211-811	360	775	128	1007
911	519	775	128	1166
112	484	622	107	999
212-812	318	574	107	785
912	498	574	107	965
113	515	1219	210	1524
213-813	598	1124	210	1512
913	797	1124	210	1711
114	760	939	155	1544
214-814	584	939	155	1368
914	768	939	155	1552
				Σ 148517

3.3 Вибір обладнання

Система опалення житлового будинку розрахована на погашення тепловтрат через огорожувальні конструкції. Розрахункові температури в приміщеннях прийняті до чинних норм [3]:

- для сан. вузлів - $+25^{\circ}\text{C}$;
- для житлової кімнати - $+22^{\circ}\text{C}$ (для рядових приміщень) та $+24^{\circ}\text{C}$ (для кутових приміщень);
- для коридору та сходової клітини житлового будинку - $+16^{\circ}\text{C}$.

Теплопостачання житлового будинку передбачається від існуючих теплових мереж з улаштуванням індивідуального теплового пункту (далі ІТП). В ІТП виконується

					ТП 51 57 008 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

регулювання параметрів теплоносія для систем опалення житлового будинку, а також облік витрачається теплової енергії. Теплоносій систем опалення житлового будинку: до ІТП - вода з параметрами 95-70 ° С;

після ІТП - вода з параметрами 80-65 ° С (зниження параметрів теплоносія здійснюється в ІТП за рахунок установки змішувача вузла з регулюючим клапаном і циркуляційним насосом).

Система опалення будівлі запроектована водяна, 2-х трубна, горизонтальна з нижнім розведенням магістральних трубопроводів з поверховими, поквартирні системами опалення і насосною циркуляцією. Магістральні трубопроводи системи опалення прокладені в стелі підшивання коридору першого поверху.

Для розподілу теплоносія по поквартирні гілках, на кожному поверсі передбачено влаштування розподільчих гребінок, встановлених в закриваються нішах, в коридорі поверху, що обслуговується. На кожному відгалуженні від розподільчої гребінки до квартири, передбачена установка індивідуального квартирної лічильника теплової енергії, регулятора перепаду тиску і арматури відключення. Витрата теплоносія приладових віток квартир обмежується за допомогою настройки пропускної здатності термостатичних вентилів, установлених на кожному опалювальному приладі. Регулювання тепловіддачі опалювальних приладів запроектовано за допомогою автоматичних термостатів. Для настройки проектної витрати на гілці системи опалення сходової клітки проектом передбачена установка ручного балансувального клапана.

Для можливості відключення опалювальних приладів, без дренування квартирних гілок системи опалення, проектом передбачена установка запірних клапанів на кожному опалювальному приладі. Видалення повітря з системи опалення здійснюється через крани Маєвського, встановлені у верхній частині радіаторів (повітровідвідники входять в комплект поставки опалювальних приладів), а також через автоматичні повітро відвідники, встановлені в верхніх частинах стояків системи опалення. Для дренування системи опалення, на кожній квартирної гілці і на стояках системи опалення, передбачена установка спускних кранів.

В якості опалювальних приладів прийняті сталеві профільні радіатори з бічним підключенням, фірми "Korado", висотою 600 мм [6]:

радіатор Korado Radik - K L=400 мм, Тип 11 h=600 мм, Q=533 Вт – 10 шт;

радіатор Korado Radik - K L=500 мм, Тип 11 h=600 мм, Q=675 Вт – 6 шт;

радіатор Korado Radik - K L=500 мм, Тип 21 h=600 мм, Q=859 Вт – 26 шт;

радіатор Korado Radik - K L=600 мм, Тип 21 h=600 мм, Q=1049 Вт – 28 шт;

радіатор Korado Radik - K L=700 мм, Тип 21 h=600 мм, Q=1224 Вт – 12 шт;

					ТП 51 57 008 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

радіатор Korado Radik - K L=800 мм, Тип 21 h=600 мм, Q=1398 Вт – 14 шт;

радіатор Korado Radik - K L=900 мм, Тип 21 h=600 мм, Q=1573 Вт – 4 шт.

Всі опалювальні прилади (крім приладів в сан. Вузлах і на сходовій клітці) встановлені відкрито під вікнами й уздовж стін. У сан. вузлах квартир і на сходовій клітці житлового будинку опалювальні прилади встановлені в нішах.

Труби для поквартирних гілок систем опалення прийняті з армованого поліпропілена "Stabi PN20" фірми "Екопластик". Трубопроводи системи опалення виробництва "Екопліт-стик" мають сертифікат відповідності УкрСЕПРО.

Для магістральних трубопроводів і стояків системи опалення діаметром до 50 мм застосовані труби сталеві водогазопровідні згідно ГОСТ 3262-75, а для трубопроводів діаметром понад 50 мм застосовані труби сталеві електрозварні прямошовні по ГОСТ 10704-91.

Трубопроводи системи опалення, прокладаються в конструкції підлоги, теплоізолюючих виробами "K-flex" $\delta = 6$ мм. Трубопроводи систем поквартирного опалення, прокладати за межами обслуговується квартири, а також трубопроводи опалення сходової клітки ізолювати виробами "K-flex" $\delta = 13$ мм. Всі стояки і магістральні трубопроводи системи опалення житлового будинку ізолювати виробами "K-flex" $\delta = 32$ мм.

Всі сталеві трубопроводи системи опалення будівлі підлягають покриттю антикорозійним складом. Антикорозійне покриття наноситься на попередньо очищену, знежирену і обезпилену поверхню труб.

					ТП 51 57 008 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4 МОНТАЖ СИСТЕМИ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ

Монтаж метало трубопроводів і компенсацію теплового подовження виробляти відповідно до рекомендацій і вимог, що пред'являються до монтажу даного виду труб, заводом виробником.

При перетині перекриттів і стін, трубопроводи системи опалення прокласти в гільзах з подальшим закладенням зазорів еластичними негорючими матеріалами, які забезпечують нормований межа вогнестійкості огорожень.

Між опалювальними приладами і зовнішньою стіною передбачено пристрій тепло відбиваючої ізоляції.

Кріплення обладнання, трубопроводів системи опалення житлового будинку передбачено до будівельних конструкцій каркасу будівлі.

Змонтована система опалення повинна бути налагоджена і випробувана. Прийом систем опалення, проведення в три етапи: зовнішній огляд, гідравлічні випробування і випробування на тепловий ефект.

Система опалення повинна бути повністю герметична, в ній не припустимі будь-які протікання. Постійні витоку і долив теплоносія в систему може привести до утворення накипу, що значно знижує ефективність роботи системи. Температура теплоносія в системі повинна бути не більше 95 °С.

Відхилення температури повітря в опалювальних приміщеннях від передбачених в проекті не повинні перевищувати для виробничих будівель $\pm 2^{\circ}$, для житлових і громадських будівель $+ 2^{\circ}$, -1° С. Температура повітря заміряється на висоті 1,5 м від підлоги і на відстані 1 м від зовнішньої стіни.

Опалювальні прилади повинні монтуватися під віконними прорізами для нейтралізації тих, які сходять холодних потоків на відстані від підлоги не менше 60 мм і від підвіконня не менше 50 мм. Опалювальні прилади повинні бути легкодоступними для їх очистки. Опалювальні прилади розташовуються на одному рівні по горизонталі в одному приміщенні.

					ТП 51 57 008 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5 ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці - система забезпечення безпеки життя й здоров'я працівників у процесі трудової діяльності, що включає правові, соціально-економічні, організаційно-технічні, санітарно-гігієнічні, лікувально-профілактичні, реабілітаційні та інші заходи.

У даному дипломному проєкті виконувались розрахунки системи теплопостачання багатофункціонального комплексу по вул. Шевченка в м.Дніпро.

5.1 Монтаж системи теплопостачання будівель

5.1.1 Загальні положення

5.1.1.1 Під час монтажу інженерного обладнання будівель і споруд (прокладання трубопроводів, монтаж сантехнічного, опалювального, вентиляційного та газового обладнання) необхідно вживати заходів із запобігання впливу на працівників таких небезпечних і шкідливих виробничих факторів:

- розташування робочого місця на висоті 1,3 м і більше щодо землі (підлоги);
- підвищена напруга в електричному колі, замикання якого може відбутися через тіло людини;
- гірські породи, що обвалюються;
- підвищена загазованість повітря робочої зони.

5.1.1.2 За наявності небезпечних та шкідливих виробничих факторів, зазначених у 5.1.1, безпека праці під час монтажу інженерного обладнання будівель і споруд повинна відповідати вимогам цих Норм, заходам безпеки, зазначеним у проектно-технологічній документації (ПОБ, ПВР тощо), і зокрема:

- під час виконання робіт на висоті робочі місця повинні бути обладнані вентиляцією, засобами пожежогасіння;
- додержанням заходів безпеки під час виконання робіт у траншеях і колодязях;
- додержанням спеціальних заходів безпеки під час травлення і знежирення трубопроводів.

5.1.1.3 Заготівлю і припасування труб необхідно виконувати в заготівельних майстернях. Виконання цих робіт на риштуваннях, призначених для монтажу трубопроводів, забороняється.

5.1.1.4 Під час монтажу обладнання і трубопроводів вантажопідіймальними кранами необхідно керуватися вимогами розділів 7 і 8 цих Норм.

5.1.1.5 Ліквідацію недоліків, виявлених під час випробувань змонтованої системи і обладнання, необхідно виконувати на підставі розроблених і затверджених замовником і

					ТП 51 57 008 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

генеральним підрядником разом із субпідрядними організаціями заходів щодо безпеки виконання цих робіт.

5.1.1.6 Встановлення і зняття перемичок (зв'язків) між змонтованим і діючим устаткуванням, а також підключення тимчасових установок до діючих систем (електричних, парових, технічних тощо) без письмового дозволу генерального підрядника і замовника не допускається.

5.1.2 Організація робочих місць

5.1.2.1 Монтаж трубопроводів і повітроводів на естакадах необхідно виконувати з інвентарного риштування, обладнаного сходами для піднімання і спускання працівників. Піднімання і спускання конструкціями естакад не допускається.

5.1.2.2 Забороняється перебування людей під обладнанням, що встановлюється, монтажними вузлами обладнання і трубопроводів до їх остаточного закріплення.

5.1.2.3 Опускати труби у закріплену траншею необхідно так, щоб не порушувати кріплення траншеї. Не дозволяється скочувати труби в траншею за допомогою ломів і ваг, а також використовувати розпірки кріплення траншей як опори для труб.

5.1.2.4 У приміщеннях знежирення трубопроводів забороняється користуватися відкритим вогнем і допускати іскроутворення. Місце, де проводиться знежирення, необхідно відгородити і позначити знаками безпеки. Електроустановки у зазначених приміщеннях повинні бути у пожежо вибухобезпечному виконанні.

5.1.2.5 Приміщення, в яких проводиться знежирення, повинно бути обладнано припливно- витяжною вентиляцією. У разі виконання робіт на відкритому повітрі працівники повинні перебувати з навітряної сторони.

5.1.2.6 Працівники, зайняті на знежиренні трубопроводів, повинні бути забезпечені відповідними протигазами, спецодягом, рукавицями і гумовими рукавичками згідно з нормами безплатної видачі спеціального одягу, спеціального взуття та інших засобів індивідуального захисту працівникам згідно з ДСТУ-Н Б А.3.2-1, ДСТУ ГОСТ 12.4.041.

5.1.3 Порядок виконання робіт

5.1.3.1 Монтаж обладнання, трубопроводів і повітропроводів поблизу електричних мереж (у межах відстані, яка дорівнює найбільшій довжині вузла чи ланки трубопроводу, що монтується) виконується при знятій напрузі.

За неможливості зняття напруги роботи необхідно виконувати за нарядом-допуском.

5.1.3.2 Під час продування труб стисненим повітрям забороняється перебувати в камерах і колодязях, де встановлено засувки, вентилялі, крани тощо.

					ТП 51 57 008 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5.1.3.3 Під час продування трубопроводів необхідно встановлювати на кінцях труб щити для захисту очей від окалини та піску. Персоналу забороняється перебувати проти чи поблизу кінців труб, що продуваються.

5.1.3.4 Під час монтажу трубопроводів і обладнання стикування та з'єднання отворів і перевіряння їх збігу в деталях, що монтуються, необхідно виконувати за допомогою спеціального інструменту (конусних оправок, складальних пробок тощо). Перевіряти збіг отворів у деталях, що монтуються, пальцями рук не допускається.

5.1.3.5 Під час монтажу обладнання повинні бути вжиті заходи із запобігання самовільному чи випадковому його вмиканню.

5.1.3.6 Під час монтажу обладнання з використанням домкратів необхідно вжиття заходів, що запобігають перекосу чи перекиданню домкратів.

5.2 Випробування обладнання теплопостачання

5.2.1 Загальні вимоги

5.2.1.1 Під час пневматичних і гідравлічних випробувань обладнання і трубопроводів повинні бути вжиті заходи із запобігання впливу на працівників таких небезпечних і шкідливих виробничих факторів:

- підвищений рівень вібрації на робочих місцях;
- підвищений рівень шуму на робочих місцях;
- підвищена напруга в електричному колі, замикання якого може статися через тіло людини.

5.2.1.2 За наявності небезпечних і шкідливих виробничих факторів, зазначених у

5.2.1.1 безпека випробувань обладнання і трубопроводів повинна бути забезпечена відповідно до вимог цих Норм, заходів з безпеки праці, зазначених у проектно-технологічній документації (ПОБ, ПВР тощо), а також відповідно до опрацювання та дотримання:

- плану випробувань;
- вимог безпеки під час виконання робіт у траншеях, колодязях і на висоті;
- заходів безпеки під час пневматичних випробувань обладнання і трубопроводів, випробування обладнання під навантаженням.

5.2.1.3 Випробування обладнання і трубопроводів необхідно виконувати під безпосереднім керівництвом спеціально призначеної особи з числа фахівців монтажної організації.

5.2.1.4 Випробування змонтованого обладнання необхідно виконувати відповідно до вимог цього розділу, правил та інструкцій, затверджених органами

					ТП 51 57 008 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Держгірпромнагляду, а також інструкції заводу-виробника з експлуатації даного обладнання.

5.2.1.5 Перед випробуванням обладнання необхідно:

- керівнику робіт ознайомити персонал, який бере участь у випробуваннях, з порядком проведення робіт і заходами їх безпечного виконання;
- попередити працюючих на суміжних ділянках про час проведення випробувань;
- забезпечити візуальну, а за необхідності, за допомогою приладів, перевірку кріплення устаткування, стану ізоляції і заземлення електричної частини, наявності та справності арматури, пускових і гальмівних пристроїв, контрольно-вимірювальних приладів і заглушок;
- огородити і позначити відповідними знаками зону випробувань;
- за необхідності улаштувати аварійну сигналізацію;
- забезпечити можливість аварійного вимкнення обладнання, що випробовується;
- перевірити відсутність усередині і ззовні обладнання сторонніх предметів;
- позначити попереджувальними знаками тимчасові заглушки, люки та фланцеві з'єднання;
- обладнати пости з розрахунку один пост у межах видимості іншого, але не рідше ніж через кожних 200 м один від одного для попередження про небезпечну зону;
- визначити місця й умови безпечного перебування осіб, зайнятих випробуванням;
- забезпечити готовність засобів пожежогасіння й обслуговуючого персоналу, який може бути задіяний для ліквідації пожежі;
- забезпечити освітленість робочих місць не менше ніж 50 лк;
- призначити осіб, відповідальних за виконання заходів безпеки, передбачених програмою випробувань.

5.2.1.6 Усунення недоробок на обладнанні, виявлених під час випробувань, необхідно виконувати після його відключення і повної зупинки.

5.2.1.7 Одночасні гідравлічні випробування декількох трубопроводів, змонтованих на одних опорних конструкціях чи естакаді, допускаються у разі, якщо опорні конструкції чи естакади розраховані на відповідні навантаження.

5.2.1.8 У разі розташування трубопроводів поблизу житлових чи таких, що експлуатуються громадських або промислових будинків, їх пневматичні випробування можна проводити за умови, що віконні та дверні прорізи цих будинків, які знаходяться у межах небезпечної зони, повинні бути закриті захисними огорожами (щитами, ґратами).

Не допускається виконувати пневматичні випробування трубопроводів на міцність у діючих цехах, а також на естакадах, у каналах і лотках, де укладено діючі трубопроводи.

					ТП 51 57 008 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5.2.2 Порядок Виконання робіт

5.2.2.1 Огляд обладнання після проведення випробувань дозволяється робити після зниження випробувального тиску до робочого.

5.2.2.2 Під час продування обладнання і трубопроводів після випробувань перед відкритими люками і штуцерами необхідно встановити захисні огорожі (екрани).

5.2.2.3 Випробування обладнання і трубопроводів під навантаженням необхідно виконувати після випробувань його вхолосту.

5.2.2.4 Починати випробування обладнання дозволяється тільки після своєчасного попередження осіб, що перебувають у зоні випробувань, і одержання дозволу керівника випробувань.

Під час випробувань обладнання не дозволяється:

- знімати захисні огорожі;
- відкривати люки, огорожі, чистити та змазувати обладнання, доторкатися до його частин, що рухаються;
- перевіряти та усувати дефекти в електричних колах електроустаткування і приладів автоматики.

5.2.2.5 Перед пневматичним випробуванням трубопроводів запобіжні клапани повинні бути відрегульовані на відповідний тиск.

5.2.2.6 Обстукування зварних швів безпосередньо під час випробувань трубопроводів і обладнання не допускається.

5.2.2.7 Приєднання і роз'єднання ліній, що підводять повітря від компресора до трубопроводу, що випробовується, дозволяється тільки після припинення подавання повітря і зниження тиску до атмосферного.

5.2.2.8 На час пневматичних випробувань трубопроводів, що знаходяться у траншеях, повинна бути визначена небезпечна зона.

Небезпечні зони необхідно огородити або позначити сигнальними знаками безпеки. Перебування людей у небезпечній зоні під час випробування трубопроводу на міцність нагнітанням до трубопроводу повітря і витримування його під тиском заборонено.

5.2.2.9 Огляд трубопроводів дозволяється робити тільки після зниження тиску, МПа:

- у сталевих і пластмасових трубопроводах - до 0,3;
- у чавунних, залізобетонних і азбестоцементних трубопроводах - до 0,1.

Дефекти трубопроводів необхідно усувати після зниження тиску до атмосферного.

5.3 Охорона навколишнього середовища

					ТП 51 57 008 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5.3.1 Під час проектування, будівництва і реконструкції будинків і споруд заходи з охорони навколишнього природного середовища необхідно здійснювати відповідно до Законів України «Про охорону навколишнього природного середовища», «Про охорону атмосферного повітря», «Про природно-заповідний фонд України», «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення», «Про ядерну безпеку», «Про дорожній рух», «Про об'єкти підвищеної небезпеки», «Про відходи», а також Переліку видів діяльності та об'єктів, що становлять підвищену екологічну небезпеку.

5.3.2 У разі емісії шкідливих хімічних речовин в атмосферне повітря від матеріалів, що використовуються під час виконання будівельно-монтажних робіт, концентрація (ГДК) шкідливих речовин не повинна перевищувати гранично-допустимих величин згідно з вимогами СанПіН 6027А, ДСП 201.

5.3.3 Заходи захисту навколишнього середовища повинні бути визначені в ПОБ, ПВР і виконуватися згідно з вимогами ДБН А.3.1-5, ГОСТ 17.2.3.01, ГОСТ 17.2.3.02.

5.3.4 Оцінка впливу на навколишнє природне середовище матеріалів і споруд виконується згідно з ДБН А.2.2-1, ДБН В.1.2-8.

5.3.5 Управління навколишнім природним середовищем здійснюється на основі розроблених та впроваджених згідно з ДСТУ ISO 14001, ДСТУ ISO 19011 систем управління навколишнім середовищем.

5.3.6 Для дотримання в процесі будівництва вимог законодавства про охорону навколишнього природного середовища та населення в проектно-технологічній та проектно-кошторисній документації необхідно передбачити виконання таких заходів:

- будівельно-монтажні роботи на територіях з обмеженим режимом господарської діяльності (заповідні зони, охоронні об'єкти тощо) дозволяється виконувати лише з дотриманням вимог державних екологічної та санітарно-гігієнічної експертиз;
- прокладання тимчасових автомобільних та інших під'їзних шляхів необхідно здійснювати так, щоб запобігти та унеможливити ушкодження сільськогосподарських угідь, дерев та кущів;
- виймання та складування родючого шару ґрунту та подальше його використання здійснювати згідно з ДБН А.3.1-5.
- запобігання пилоутворенню та забрудненню атмосферного повітря;
- запобігання забрудненню підземних вод нижчих горизонтів під час будівельних робіт, штучного закріплення ґрунтів;
- виконання комплексу заходів з утилізації та знешкодження твердих і рідких відходів;

					ТП 51 57 008 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- проведення робіт з меліорації та зміни існуючого рельєфу (створення ставків і водосховищ, знищення ярів, балок, боліт, відпрацьованих кар'єрів) лише за наявності проектної документації, погодженої у визначеному порядку;
- виконувати знезараження промислових та побутових стоків згідно з Правилами приймання стічних вод підприємств у комунальні та відомчі системи каналізації населених пунктів України.

5.3.7 Під час виконання будівельно-монтажних робіт забороняється:

- випускання стічних вод, а також неочищених господарсько-побутових або виробничих стоків, що утворюються на будівельному майданчику або поряд з ним, відповідно до вимог СанПіН 2.1.5-980 та СанПіН 4630;
- знищення на будівельному майданчику деревинно-кущової рослинності, якщо це не передбачено проектною документацією (знищені дерева та кущі необхідно компенсувати висадженням подібної рослинності після закінчення будівництва);
- складання відходів та сміття у зонах житлової забудови без застосування спеціальних пристроїв

Керівник робіт несе безпосередню відповідальність за порушення зазначених вимог.

5.3.8 У разі виявлення під час виконання робіт об'єктів, що мають історичну, культурну або іншу цінність, керівнику робіт необхідно тимчасово зупинити будівельні роботи та повідомити про виявлені об'єкти установі та органам влади, передбаченим законодавством.

5.4 Ізоляційні роботи

5.4.1 Загальні вимоги

5.4.1.1 Під час виконання ізоляційних робіт (гідроізоляційних, теплоізоляційних, антикорозійних) необхідно передбачити заходи із запобігання впливу на працюючих таких небезпечних виробничих факторів:

- підвищена запиленість і загазованість повітря робочої зони;
- підвищена температура матеріалу ізоляції;
- розташування робочого місця там, де можливе проривання і затоплення ґрунтовими (злизовими) водами, поблизу перепадів по висоті більше ніж 1,3 м;
- падіння, обрушення піднятого вантажу;
- гострі крайки, задирки, шорсткість поверхонь устаткування, матеріалів;
- підвищена напруга в електричному колі, замикання якого може відбутися через тіло людини;
- вплив відкритого полум'я;

					ТП 51 57 008 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- розташування робочого місця в зоні можливого обвалення укошу виїмки.

5.4.1.2 У проектно-технологічній документації повинно бути передбачено:

- використання колективних і індивідуальних засобів захисту працівників під час приготування і транспортування гарячих мастик і матеріалів;
- унеможливлення виконання зварювальних робіт і робіт з використанням відкритого полум'я на технологічних ділянках, де виконуються ізоляційні роботи з пожежонебезпечними матеріалами
- заборона виконання будівельно-монтажних робіт, підймання і перенесення вантажів кранами над дільницями, де виконуються гідроізоляційні роботи,
- запобігання прориванню на технологічній дільниці ґрунтових, зливових або технологічних вод;
- захист навколишнього середовища згідно з ГОСТ 17.2.3.01, ГОСТ 17.2.3.02;
- збирання та тимчасове зберігання відходів виробництва.

5.4.2 Організація робочих місць

5.4.2.1 Робочі місця для приготування гарячих мастик, проведення гідроізоляційних робіт з можливим виділенням пожежонебезпечних речовин повинні бути обладнані первинними засобами пожежогасіння згідно з вимогами НАПБ А.01.001, ДБН В.1.1-7 та НАПБ Б.03.001. Використання вогнегасників необхідно здійснювати згідно з вимогами НАПБ Б.01.008, НАПБ А.01.001.

5.4.2.2 Під час виконання ізоляційних робіт усередині технологічних апаратів або закритих приміщеннях робочі місця повинні бути забезпечені вентиляцією (провітрюванням) та місцевим освітленням від електромережі напругою не вище 12 В з арматурою у вибухобезпечному виконанні.

5.4.2.3 Робочі місця для виконання гідроізоляційних робіт на висоті повинні бути обладнані засобами підмоцування з огорожами і драбинами для піднімання на них відповідно до ДСТУ Б А.3.2-11, ГОСТ 12.4.059, ГОСТ 23407, ГОСТ 24258.

5.4.2.4 Перед початком ізоляційних робіт в апаратах та інших закритих ємностях всі електродвигуни повинні бути вимкнені, на технологічних підвідних трубопроводах поставлені заглушки, у місцях подавання електроенергії повинні бути вивішені плакати (написи), що попереджують про роботу усередині апаратів.

5.4.2.5 Під час виконання ізоляційних робіт із застосуванням гарячого бітуму працівники повинні використовувати спеціальні костюми відповідно до вимог НПАОП 45.2-3.01 з брюками, що випущені поверх чобіт.

5.4.2.6 Бітумну мастику необхідно доставляти на робочі місця, як правило, по бітумопр- воду або в ємностях за допомогою вантажопідіймальних машин.

					ТП 51 57 008 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Гарячий бітум на робочих місцях необхідно переносити у металевих бачках у формі зрізаного конуса, оберненого широкою частиною донизу, з кришками, що щільно закриваються, та запірними пристроями.

5.4.2.7 Під час опускання гарячого бітуму в котлован чи піднімання його на помости або перекриття необхідно використовувати бачки з закритими кришками. Забороняється підніматися (спускатися) з бачками з гарячим бітумом по приставних драбинах.

5.4.3 Порядок виконання робіт

5.4.3.1 Допуск робітників у котлован чи підземні приміщення будівлі для влаштування гідроізоляції дозволяється тільки після огляду майстром спільно з бригадиром цілісності несучих та огорожувальних конструкцій, вжиття заходів із запобігання прориву до котловану ґрунтових, зливових або технологічних вод.

5.4.3.2 Котли для приготування і розігрівання бітумних мастик повинні бути обладнані приладами для вимірювання температури мастик з кришками, що щільно закриваються. Не допускається розігрівання бітумних мастик до температур вище ніж 180°C

5.4.3.3 Заповнення бітумного котла допускається не більше ніж на 3/4 його об'єму. Наповнювач, що завантажується до котла, повинен бути сухим. Неприпустимо, щоб до котла потрапляв лід і сніг.

5.4.3.4 Для підігрівання бітумних мастик усередині приміщень забороняється застосовувати пристрій з відкритим вогнем.

5.4.3.5 Під час приготування ґрунтовки (праймера), що складається з розчинника та бітуму, необхідно розплавлений бітум вливати у розчинник, одночасно перемішуючи його дерев'яними мішалками. Температура бітуму на момент приготування ґрунтовки не повинна перевищувати 70 °С. Забороняється вливати розчинник у розплавлений бітум, а також готувати ґрунтовку на етилованому бензині чи бензолі.

5.4.3.6 Під час гідроізоляційних робіт із застосуванням гарячого бітуму декількома робочими ланками відстань між ними повинна бути не менше ніж 10 м.

5.4.3.7 Під час робіт з просочувального гідроізолювання з використанням шкідливих хімічних композицій робітники повинні бути забезпечені гумовими рукавичками та респіраторами згідно з ГОСТ 12.4.010, ГОСТ 12.4.028.

5.4.3.8 Підготування поверхні під просочувальне гідроізолювання з використанням кислот повинні виконувати робітники, які забезпечені цупким, кислотостійким спецодягом, спецвзуттям згідно з ДСТУ 3962, гумовими рукавичками і захисними окулярами згідно з ГОСТ 12.4.013.

					ТП 51 57 008 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5.4.3.9 Під час виконання у котловані рулонної гідроізоляції газополуменевим методом необхідно:

- газові балони встановлювати вертикально, закріплювати в спеціальних стояках; балони необхідно забезпечити редукторами і перевіреними манометрами, а також захистити від перегрівання від сонця та падіння зверху предметів або будматеріалів;
- відстань від працюючого газового пальника до газових балонів повинна бути не менше ніж 10 м, до окремого балона -5 м.

5.4.3.10 Під час нанесення горючих гідроізоляційних, теплоізоляційних, антикорозійних матеріалів роботи необхідно починати з місць, найвіддаленіших від виходів із приміщень, залишаючи виходи і проходи завжди відкритими і вільними від матеріалів, інструменту тощо.

5.4.3.11 Забороняється залишати без нагляду працюючу автоматичну установку для зварювання полімерних гідроізоляційних полотнищ.

5.4.3.12 Живлення електричного освітлення підземних приміщень під час виконання в них гідроізоляційних робіт необхідно здійснювати від двох незалежних джерел напругою не вище 12 В.

5.4.3.13 Під час приготування і заливання пінополіуретану необхідно дотримувати такі вимоги:

- підігрівати компоненти пінополіуретану закритими нагрівачами (без застосування відкритого полум'я);
- під час виконання технологічних операцій унеможливити потрапляння компонентів на шкірний покрив працівників;
- під час приготування і заливання робочих сумішей не дозволяється в зоні радіусом 25 м курити і розводити вогонь, виконувати зварювальні роботи.

5.4.3.14 Скловату і шлаковату необхідно подавати до місця роботи в контейнерах або пакетах, дотримуючи умов, що унеможливають розпилення.

5.4.3.15 На поверхнях конструкцій чи устаткування після покриття їх теплоізоляційними матеріалами, закріпленими в'язальним дротом для підготування під обмазувальну ізоляцію, не повинно бути виступних кінців дроту.

5.4.3.16 Під час теплоізоляційних робіт зазор між поверхнею, що ізолюється, і робочим настилом помостів не повинен перевищувати подвійної товщини ізоляції плюс 50 мм.

					ТП 51 57 008 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5.4.3.17 Під час використання горючих ізоляційних матеріалів їх кількість на робочому місці не повинна перевищувати змінної потреби, а їх відходи необхідно зберігати в закритих металевих контейнерах у безпечному місці.

5.5 Пожежна безпека

Розміщення багатофункціонального комплексу, виконано з дотриманням протипожежних норм ДБН В.1.1-7-2002 «Пожежна безпека об'єктів будівництва », ДБН В.2.2-15-2005« Житлові будинки », ДБН В.2.2-9-99 «Громадські будівлі та споруди».

Протипожежне обслуговування комплексу здійснюється від пожежної частини по вул. Телевізійна, 1. Відстань по дорозі дорівнює 1,5 км.

Основні під'їзди до багатофункціонального комплексу передбачені зі боку вул. Святослава Хороброго (Чкалова) і вул. Шевченка.

Об'ємно - планувальні рішення комплексу передбачають наступні протипожежні заходи:

- незадимлювана сходово-клітка 1-го типу (ДБН В.1.1-7-2002) з природним освітленням через засклені металопластикові двері;
- по два евакуаційні виходи з приміщень підвалу, цокольного, 1, 2 поверхів;
- другий евакуаційний вихід з усіх приміщень квартир на лоджію - відстійник з глухим простінком, від торця лоджії до віконного отвору 1,2 м;
- огорожу лоджій, балконів $h = 1200\text{мм}$;
- в кожному приміщенні квартири - кран-комплект і вогнегасник;
- передбачений ліфт вантажопідйомністю 1000кг для транспортування пожежних;
- підрозділів з улаштуванням тамбур-шлюзу з підпором повітря;

Зовнішнє пожежогасіння комплексу передбачено від існуючих пожежних гідрантів, показники яких встановлюються на стіні будинку.

					ТП 51 57 008 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

На основі літературного огляду в першому розділі було наведено опис систем теплопостачання.

З метою компенсації теплових втрат була розрахована та спроектована система теплопостачання для багатофункціонального комплексу по вул. Шевченка в місті Дніпро.

В подальшому були проведені теплотехнічний розрахунок огорожувальних конструкцій. Теплове навантаження системи теплопостачання ($Q = 148,5 \text{ кВт}$). Виконаний підбір обладнання.

Система опалення будівлі запроектована водяна, 2-х трубна, горизонтальна з нижнім розведенням магістральних трубопроводів з поверховими, поквартирні системами опалення і насосною циркуляцією. Магістральні трубопроводи системи опалення прокладені в стелі підшивання коридору першого поверху.

Для розподілу теплоносія по поквартирні гілках, на кожному поверсі передбачено влаштування розподільчих гребінок, встановлених в закриваються нішах, в коридорі поверху, що обслуговується. На кожному відгалуженні від розподільчої гребінки до квартири, передбачена установка індивідуального квартирної лічильника теплової енергії, регулятора перепаду тиску і арматури відключення.

В якості опалювальних приладів прийняті сталеві профільні радіатори з бічним підключенням, фірми "Korado", висотою 600 мм. Всі опалювальні прилади (крім приладів в сан. Вузлах і на сходовій клітці) встановлені відкрито під вікнами й уздовж стін. У сан. вузлах квартир і на сходовій клітці житлового будинку опалювальні прилади встановлені в нішах.

В розділі «Охорона праці» розглянуті питання, пов'язані із правилами монтажу, випробування, технічної експлуатації теплоенергетичного обладнання. Ізоляційних робіт, пожежної безпеки, а також мір щодо захисту навколишнього середовища. Розроблені відповідно до законів України, нормативно-правових актів Кабінету Міністрів України, міжгалузевих і галузевих нормативних документів з організаційних і технічних питань функціонування теплоенергетичного обладнання.

Наведені рекомендації щодо безпечної організації праці на будівництві; технічні рішення та організаційні заходи з безпеки експлуатації теплотехнічного обладнання; технічні рішення та заходи з гігієни праці та виробничої санітарії; особливості протипожежної безпеки та ін.

					ТП 51 57 008 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Боженко, М. Ф. Джерела теплопостачання та споживачі теплоти: практикум для студентів напряму підготовки «Теплоенергетика» / М. Ф. Боженко, Ю. В. Шовкалюк ; НТУУ «КПІ». – Київ : НТУУ «КПІ», 2016. – 130 с.
2. Клімов Р.О. Опалення. Вентиляція. Кондиціонування повітря / Р.О. Клімов, І.С. Долгополов – К. ДДТУ, 2016 – 102 с.
3. Савченко О.О. Електричне обладнання будівель – навч. посібник / О.О. Савченко, Б.І. Щербатюк – К. Львівської політехніки, 2014 – 160 с.
4. ДСТУ-Н Б В.1.1- 27:2010. Будівельна кліматологія. – Чинні від 2011–11–01. – К. Мінбуд України, 2010. – 119 с.
5. ДБН В.2.6-31:2006. Теплова ізоляція будівель. – Чинні від 2007-04-01. – К. Мінбуд України, 2006. – 119 с.
6. Шульга М.О. Теплопостачання та вентиляція: навч. посібник / М. О. Шульга, О. О. Алексахін, Д. О. Шушляков; Харк. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Х. : ХНУМГ, 2014. – 191 с.
7. Korado. Опалення. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://korado.com.ua/>.

					ТП 51 57 008 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Додаток А

Таблиця 2 – Розрахунок теплових втрат

№ ком.	t _в , °C	Характеристики ограждения							t _в – t _н , °C	1 + Σ β	Q _т , Вт	Q _{инф} , Вт	Q _{быт} , Вт	Q _{от} , Вт
		Обознач .	Ориента ция	Σ β	a × b, м	F, м2	R, м ² × °C/Вт	n						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
101	22	НС1	Ю	0,05	3,23x3,11	10,05	3,66	1,0	50,0	1,05	144	887	147	1200
		ОК	Ю	0,05	1,50x1,50	2,25	1/1,58	1,0	50,0	1,05	187			
		НС2	В	0,15	5,44x3,11	16,92	3,66	1,0	50,0	1,15	201			
		ПЛ	-	-	2,88x5,09 0,95x1,80	16,37	4,17	0,6	50,0	1,00	118			
		ВК	-	-	2,06x3,11 1,80x3,11	12,00	0,19	1,0	3,0	1,00	190			
201- 802	22	НС1	Ю	0,05	3,23x2,70	8,72	3,66	1,0	50,0	1,05	125	887	147	1118
		ОК	Ю	0,05	1,50x1,50	2,25	1/1,58	1,0	50,0	1,05	187			
		НС2	В	0,15	5,44x2,70	14,69	3,66	1,0	50,0	1,15	231			
		ВК	-	-	2,06x2,70 1,80x2,70	10,42	0,19	1,0	3,0	1,00	165			
901	22	НС1	Ю	0,05	3,23x2,90	9,37	3,66	1,0	50,0	1,05	134	887	147	1286
		ОК	Ю	0,05	1,50x1,50	2,25	1/1,58	1,0	50,0	1,05	187			
		НС2	В	0,15	5,44x2,90	15,78	3,66	1,0	50,0	1,15	248			
		ПК	-	-	2,88x5,09 0,95x1,80	16,37	5,30	1,0	50,0	1,00	154			
		ВК	-	-	2,06x2,90 1,80x2,90	11,19	0,19	1,0	3,0	1,00	177			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
102	20	НС1	Ю	0,00	3,24x3,11	10,08	3,66	1,0	48,0	1,00	132	989	170	1310
		ОК	Ю	0,00	1,58x1,80	2,7	1/1,58	1,0	48,0	1,00	205			

Продовження таблиці 2

		ПЛ	-	-	<u>5,26x3,24</u> 1,62x3,24	22,29	4,17	0,6	48,0	1,00	154			
202-802	20	НС1	Ю	0,00	3,24x2,70	8,75	3,66	1,0	44,6	1,00	107	907	170	1279
		ОК	Ю	0,00	1,50x0,90	1,35	1/1,58	1,0	44,6	1,00	95			
		БДГЧ	Ю	0,00	-	0,66	1/0,98	1,0	44,6	1,00	29			
		БДОЧ	Ю	0,00	-	1,32	1/5,28	1,0	44,6	1,00	311			
902	20	НС1	Ю	0,00	3,24x2,90	9,40	3,66	1,0	44,6	1,00	114	907	170	1488
		ОК	Ю	0,00	1,50x0,90	1,35	1/1,58	1,0	44,6	1,00	95			
		БДГЧ	Ю	0,00	-	0,66	1/0,98	1,0	44,6	1,00	29			
		БДОЧ	Ю	0,00	-	1,32	1/5,28	1,0	44,6	1,00	311			
		ПК	-	-	<u>5,26x3,24</u> 1,62x3,24	22,29	5,30	1,0	48,0	1,00	202			
103	20	НС1	Ю	0,00	2,77x3,11	8,61	3,66	1,0	48,0	1,00	113	658	113	1064
		ОК	Ю	0,00	1,50x1,50	2,25	1/1,58	1,0	48,0	1,00	171			
		ПЛ	-	-	<u>2,54x4,46</u> 1,30x2,42	14,47	4,17	0,6	48,0	1,00	100			
		С1*	-	-	4,81x3,11	15,00	3,66	1,0	4,0	1,00	16			
		С1κ	-	-	1,82x3,11	5,66	0,19	1,0	4,0	1,00	119			
203-803	20	НС1	Ю	0,00	2,77x2,70	7,48	3,66	1,0	44,6	1,00	91	603	113	857
		ОК	Ю	0,00	1,50x1,50	2,25	1/1,58	1,0	44,6	1,00	159			
		С1*	-	-	4,81x2,70	12,99	3,66	1,0	4,0	1,00	14			
		С1κ	-	-	1,82x2,70	4,91	0,19	1,0	4,0	1,00	103			
903	20	НС1	Ю	0,00	2,77x2,90	8,03	3,66	1,0	44,6	1,00	98	603	113	1003
		ОК	Ю	0,00	1,50x1,50	2,25	1/1,58	1,0	44,6	1,00	158			
		ПК	-	-	<u>2,54x4,46</u> 1,30x2,42	14,47	5,30	0,6	48,0	1,00	131			
		С1*	-	-	4,81x2,90	13,95	3,66	1,0	4,0	1,00	15			
		С1κ	-	-	1,82x2,90	5,28	0,19	1,0	4,0	1,00	111			

Продовження таблиці 2

104	20	НС1	Ю	0,00	2,76x3,11	8,61	3,66	1,0	48,0	1,00	113	655	112	1061
		ОК	Ю	0,00	1,50x1,50	2,25	1/1,58	1,0	48,0	1,00	171			
		ПЛ	-	-	2,53x4,46	14,45	4,17	0,6	48,0	1,00	99			
					1,29x2,42									
		С1*	-	-	4,81x3,11	15,00	3,66	1,0	4,0	1,00	16			
204-804	20	С1к	-	-	1,82x3,11	5,66	0,19	1,0	4,0	1,00	119	601	112	855
		НС1	Ю	0,00	2,76x2,70	7,48	3,66	1,0	44,6	1,00	91			
		ОК	Ю	0,00	1,50x1,50	2,25	1/1,58	1,0	44,6	1,00	158			
		С1*	-	-	4,81x2,70	12,99	3,66	1,0	4,0	1,00	14			
904	20	С1к	-	-	1,82x2,70	4,91	0,19	1,0	4,0	1,00	103	601	112	1003
		НС1	Ю	0,00	2,76x2,90	8,03	3,66	1,0	44,6	1,00	99			
		ОК	Ю	0,00	1,50x1,50	2,25	1/1,58	1,0	44,6	1,00	158			
		ПК	-	-	2,53x4,46	14,45	5,30	0,6	48,0	1,00	131			
					1,29x2,42									
105	20	С1*	-	-	4,81x2,90	13,95	3,66	1,0	4,0	1,00	15	989	170	1310
		С1к	-	-	1,82x2,90	5,28	0,19	1,0	4,0	1,00	111			
		НС1	Ю	0,00	3,24x3,11	10,08	3,66	1,0	48,0	1,00	132			
		ОК	Ю	0,00	1,50x1,80	2,7	1/1,58	1,0	48,0	1,00	205			
		ПЛ	-	-	5,26x3,24	22,29	4,17	0,6	48,0	1,00	154			
205-805	20				1,62x3,24							907	170	1279
		НС1	Ю	0,00	3,24x2,70	8,75	3,66	1,0	44,6	1,00	107			
		ОК	Ю	0,00	1,50x0,90	1,35	1/1,58	1,0	44,6	1,00	95			
		БДГЧ	Ю	0,00	-	0,66	1/0,98	1,0	44,6	1,00	29			
905	20	БДОЧ	Ю	0,00	-	1,32	1/5,28	1,0	44,6	1,00	311	907	170	1489
		НС1	Ю	0,00	3,24x2,90	9,40	3,66	1,0	44,6	1,00	115			
		ОК	Ю	0,00	1,50x0,90	1,35	1/1,58	1,0	44,6	1,00	95			
		БДГЧ	Ю	0,00	-	0,66	1/0,98	1,0	44,6	1,00	29			
905	20	БДОЧ	Ю	0,00	-	1,32	1/5,28	1,0	44,6	1,00	311	907	170	1489
		НС1	Ю	0,00	3,24x2,90	9,40	3,66	1,0	44,6	1,00	115			
		ОК	Ю	0,00	1,50x0,90	1,35	1/1,58	1,0	44,6	1,00	95			
		БДГЧ	Ю	0,00	-	0,66	1/0,98	1,0	44,6	1,00	29			
905	20	БДОЧ	Ю	0,00	-	1,32	1/5,28	1,0	44,6	1,00	311	907	170	1489
		НС1	Ю	0,00	3,24x2,90	9,40	3,66	1,0	44,6	1,00	115			
		ОК	Ю	0,00	1,50x0,90	1,35	1/1,58	1,0	44,6	1,00	95			
		БДГЧ	Ю	0,00	-	0,66	1/0,98	1,0	44,6	1,00	29			

Продовження таблиці 2

		ПК	-	-	<u>5,26x3,24</u> 1,62x3,24	22,29	5,30	1,0	48,0	1,00	202			
106	22	НС1	Ю	0,10	3,23x3,11	10,05	3,66	1,0	50,0	1,10	151	887	147	1269
		ОК	Ю	0,10	1,50x1,50	2,25	1/1,58	1,0	50,0	1,10	196			
		НС3	З	0,10	5,44x3,11	16,92	3,66	1,0	50,0	1,10	254			
		ПЛ	-	-	<u>2,88x5,09</u> 0,95x1,80	16,37	4,17	0,6	50,0	1,00	118			
		ВК	-	-	<u>2,06x3,11</u> 1,80x3,11	12,00	0,19	1,0	3,0	1,00	190			
206-806	22	НС1	Ю	0,10	3,23x2,70	8,72	3,66	1,0	50,0	1,05	131	887	147	1123
		ОК	Ю	0,10	1,50x1,50	2,25	1/1,58	1,0	50,0	1,10	196			
		НС3	З	0,10	5,44x2,70	14,69	3,66	1,0	50,0	1,10	221			
		ВК	-	-	<u>2,06x2,70</u> 1,80x2,70	10,42	0,19	1,0	3,0	1,00	165			
906	22	НС1	Ю	0,10	3,23x2,90	9,37	3,66	1,0	50,0	1,10	141	887	147	1291
		ОК	Ю	0,10	1,50x1,50	2,25	1/1,58	1,0	50,0	1,10	196			
		НС3	З	0,10	5,44x2,90	15,78	3,66	1,0	50,0	1,10	237			
		ПК	-	-	<u>2,88x5,09</u> 0,95x1,80	16,37	5,30	1,0	50,0	1,00	154			
		ВК	-	-	<u>2,06x2,90</u> 1,80x2,90	11,19	0,19	1,0	3,0	1,00	177			
107	22	НС4	С	0,15	3,23x3,11	10,05	3,66	1,0	50,0	1,15	158	939	155	1533
		ОК	С	0,15	1,50x1,50	2,25	1/1,58	1,0	50,0	1,15	204			
		НС3	З	0,10	5,74x3,11	17,85	3,66	1,0	50,0	1,10	268			
		ПЛ	-	-	<u>2,88x5,39</u> 0,95x1,10	16,57	4,17	0,6	50,0	1,00	119			
207-807	22	НС4	С	0,15	3,23x2,70	8,72	3,66	1,0	50,0	1,15	137	939	155	1358
		ОК	С	0,15	1,50x1,50	2,25	1/1,58	1,0	50,0	1,15	204			

Продовження таблиці 2

		НС3	3	0,10	5,74x2,70	15,50	3,66	1,0	50,0	1,10	233			
907	22	НС4	С	0,15	3,23x2,90	9,37	3,66	1,0	50,0	1,15	147	939	155	1541
		ОК	С	0,15	1,50x1,50	2,25	1/1,58	1,0	50,0	1,15	204			
		НС3	3	0,10	5,74x2,90	16,65	3,66	1,0	50,0	1,10	250			
		ПК	-	-	2,88x5,39 0,95x1,10	16,57	5,30	1,0	50,0	1,00	156			
108	20	НС4	С	0,10	3,24x3,11	10,08	3,66	1,0	48,0	1,10	145	1219	210	1524
		ОК	С	0,10	1,50x1,80	2,7	1/1,58	1,0	48,0	1,00	225			
		ПЛ	-	-	3,24x6,48	21,00	4,17	0,6	48,0	1,00	145			
208-808	20	НС4	С	0,10	3,24x2,70	8,75	3,66	1,0	44,8	1,10	118	1124	210	1512
		ОК	С	0,10	1,50x0,90	1,35	1/1,58	1,0	44,8	1,10	105			
		БДГЧ	С	0,10	-	0,66	1/0,98	1,0	44,8	1,10	32			
		БДОЧ	С	0,10	-	1,32	1/5,28	1,0	44,6	1,10	343			
908	20	НС4	С	0,10	3,24x2,90	9,40	3,66	1,0	44,8	1,10	127	1124	210	1711
		ОК	С	0,10	1,50x0,90	1,35	1/1,58	1,0	44,8	1,10	105			
		БДГЧ	С	0,10	-	0,66	1/0,98	1,0	44,8	1,10	32			
		БДОЧ	С	0,10	-	1,32	1/5,28	1,0	44,8	1,10	343			
		ПК	-	-	3,24x6,48	21,00	5,30	1,0	48,0	1,00	190			
109	20	НС4	С	0,10	2,76x3,11	8,58	3,66	1,0	48,0	1,10	124	620	111	992
		ОК	С	0,10	1,50x1,50	2,25	1/1,58	1,0	48,0	1,10	187			
		ПЛ	-	-	3,87x2,76 2,61x2,76	17,88	4,17	0,6	48,0	1,00	124			
		С1к	-	-	1,46x3,11	4,54	0,19	1,0	4,0	1,00	48			
209-809	20	НС4	С	0,10	2,76x2,70	7,45	3,66	1,0	44,8	1,10	100	572	111	777
		ОК	С	0,10	1,50x1,50	2,25	1/1,58	1,0	44,8	1,10	175			
		С1к	-	-	1,46x2,70	3,94	0,19	1,0	4,0	1,00	41			
909	20	НС4	С	0,10	2,76x2,90	8,00	3,66	1,0	44,8	1,10	108	572	111	951
		ОК	С	0,10	1,50x1,50	2,25	1/1,58	1,0	44,8	1,10	175			

Продовження таблиці 2

		ПК	-	-	<u>3,87x2,76</u> 2,61x2,76	17,88	5,30	1,0	48,0	1,00	162			
		С1к	-	-	1,46x2,90	4,23	0,19	1,0	4,0	1,00	45			
110	22	НС4	С	0,15	3,53x3,11	10,98	3,66	1,0	50,0	1,15	172	853	141	1251
		ОК	С	0,15	1,50x1,50	2,25	1/1,58	1,0	50,0	1,15	204			
		НС4*	3	0,10	1,13x3,11	3,51	3,66	1,0	50,0	1,10	53			
		ПЛ	-	-	3,18x0,78	17,87	4,17	0,6	50,0	1,00	129			
					3,30x3,52									
					1,22x3,09									
ВК	-	-	1,60x3,11	4,98	0,19	1,0	3,0	1,00	79					
		С1к	-	-	1,22x3,11	3,79	0,19	1,0	6,0	1,00	60			
210-810	22	НС4	С	0,15	3,53x2,70	9,53	3,66	1,0	50,0	1,15	150	853	141	1096
		ОК	С	0,15	1,50x1,50	2,25	1/1,58	1,0	50,0	1,15	204			
		НС4*	3	0,10	1,13x2,70	3,05	3,66	1,0	50,0	1,10	46			
		ВК	-	-	1,60x2,70	4,32	0,19	1,0	3,0	1,00	68			
		С1к	-	-	1,22x2,70	3,29	0,19	1,0	6,0	1,00	52			
910	22	НС4	С	0,15	3,53x2,90	10,24	3,66	1,0	50,0	1,15	161	853	141	1278
		ОК	С	0,15	1,50x1,50	2,25	1/1,58	1,0	50,0	1,15	204			
		НС4*	3	0,10	1,13x2,90	3,28	3,66	1,0	50,0	1,10	49			
		ПК	-	-	3,18x0,78	17,87	5,30	0,6	50,0	1,00	169			
					3,30x3,52									
					1,22x3,09									
ВК	-	-	1,60x2,90	4,64	0,19	1,0	3,0	1,00	73					
С1к	-	-	1,22x2,90	3,54	0,19	1,0	6,0	1,00	56					
111	22	НС4	С	0,15	3,23x3,11	10,05	3,66	1,0	50,0	1,15	158	775	128	1143
		ОК	С	0,15	1,50x1,50	2,25	1/1,58	1,0	50,0	1,15	204			
		НС4*	В	0,15	1,13x3,11	3,51	3,66	1,0	50,0	1,15	55			

Продовження таблиці 2

		ПЛ	-	-	<u>2,88x0,78</u> <u>3,00x3,52</u> 0,92x3,09	15,65	4,17	0,6	50,0	1,00	113			
		ВК	-	-	1,60x3,11	4,98	0,19	1,0	3,0	1,00	79			
		С1к	-	-	0,92x3,11	2,86	0,19	1,0	6,0	1,00	45			
211-811	22	НС4	С	0,15	3,23x2,70	8,72	3,66	1,0	50,0	1,15	137	775	128	1007
		ОК	С	0,15	1,50x1,50	2,25	1/1,58	1,0	50,0	1,15	204			
		НС4*	В	0,15	1,13x2,70	3,05	3,66	1,0	50,0	1,15	48			
		ВК	-	-	1,60x2,70	4,32	0,19	1,0	3,0	1,00	68			
		С1к	-	-	0,92x2,70	2,48	0,19	1,0	6,0	1,00	39			
		НС4	С	0,15	3,23x2,90	9,37	3,66	1,0	50,0	1,15	147			
911	22	ОК	С	0,15	1,50x1,50	2,25	1/1,58	1,0	50,0	1,15	204	775	128	1166
		НС4*	В	0,15	1,13x2,90	3,28	3,66	1,0	50,0	1,15	51			
		ПК	-	-	<u>2,88x0,78</u> <u>3,00x3,52</u> 0,92x3,09	4,17	5,30	1,0	50,0	1,00	148			
		ВК	-	-	1,60x2,90	4,64	0,19	1,0	3,0	1,00	73			
		С1к	-	-	0,92x2,90	2,67	0,19	1,0	4,0	1,00	42			
		НС4	С	0,10	2,77x3,11	8,61	3,66	1,0	48,0	1,10	124			
112	20	ОК	С	0,10	1,50x1,50	2,25	1/1,58	1,0	48,0	1,00	188	622	107	999
		ПЛ	-	-	<u>3,87x2,77</u> <u>2,61x2,77</u>	17,95	4,17	0,6	48,0	1,00	124			
		С1к	-	-	1,47x3,11	4,57	0,19	1,0	6,0	1,00	48			
212-812	20	НС4	С	0,10	2,77x2,70	7,48	3,66	1,0	44,8	1,10	101	574	107	785
		ОК	С	0,10	1,50x1,50	2,25	1/1,58	1,0	44,8	1,10	175			
		С1к	-	-	1,47x2,70	3,97	0,19	1,0	4,0	1,00	42			
912	20	НС4	С	0,10	2,77x2,90	8,03	3,66	1,0	44,8	1,10	108	574	107	965
		ОК	С	0,10	1,50x1,50	2,25	1/1,58	1,0	44,8	1,10	175			

Продовження таблиці 2

		ПК	-	-	<u>3,87x2,77</u> 2,61x2,77	17,95	5,30	1,0	48,0	1,00	170			
		С1к	-	-	1,47x2,90	4,26	0,19	1,0	4,0	1,00	45			
113	20	НС4	С	0,10	3,24x3,11	10,08	3,66	1,0	48,0	1,10	145	1219	210	1524
		ОК	С	0,10	1,50x1,80	2,7	1/1,58	1,0	48,0	1,00	225			
		ПЛ	-	-	3,24x6,48	21,00	4,17	0,6	48,0	1,00	145			
213-813	20	НС4	С	0,10	3,24x2,70	8,75	3,66	1,0	44,8	1,10	118	1124	210	1512
		ОК	С	0,10	1,50x0,90	1,35	1/1,58	1,0	44,8	1,10	105			
		БДГЧ	С	0,10	-	0,66	1/0,98	1,0	44,8	1,10	32			
		БДОЧ	С	0,10	-	1,32	1/5,28	1,0	44,6	1,10	343			
913	20	НС4	С	0,10	3,24x2,90	9,40	3,66	1,0	44,8	1,10	127	1124	210	1711
		ОК	С	0,10	1,50x0,90	1,35	1/1,58	1,0	44,8	1,10	105			
		БДГЧ	С	0,10	-	0,66	1/0,98	1,0	44,8	1,10	32			
		БДОЧ	С	0,10	-	1,32	1/5,28	1,0	44,8	1,10	343			
		ПК	-	-	3,24x6,48	21,00	5,30	1,0	48,0	1,00	190			
114	22	НС4	С	0,15	3,23x3,11	10,05	3,66	1,0	50,0	1,15	157	939	155	1544
		ОК	С	0,15	1,50x1,50	2,25	1/1,58	1,0	50,0	1,15	204			
		НС2	В	0,15	5,74x3,11	17,85	3,66	1,0	50,0	1,15	280			
		ПЛ	-	-	<u>2,88x5,39</u> 0,95x1,10	16,57	4,17	0,6	50,0	1,00	119			
214-814	22	НС4	С	0,15	3,23x2,70	8,72	3,66	1,0	50,0	1,15	137	939	155	1368
		ОК	С	0,05	1,50x1,50	2,25	1/1,58	1,0	50,0	1,15	204			
		НС2	В	0,15	5,74x2,70	15,50	3,66	1,0	50,0	1,15	243			
914	22	НС4	С	0,15	3,23x2,90	9,37	3,66	1,0	50,0	1,15	147	939	155	1552
		ОК	С	0,15	1,50x1,50	2,25	1/1,58	1,0	50,0	1,15	204			
		НС2	В	0,15	5,74x2,90	16,65	3,66	1,0	50,0	1,15	261			
		ПК	-	-	<u>2,88x5,39</u> 0,95x1,10	16,57	5,30	1,0	50,0	1,00	156			

СПИСОК НАУКОВИХ ПРАЦЬ І ТВОРЧИХ ДОСЯГНЕНЬ

Масляєва Даніла Ігоровича

(прізвище, ім'я, по-батькові студента)

№ п/п	Найменування праць	Рукописні або друковані	Назва видавництва, журналу (номер, рік) або номер авторського свідоцтва, номер дипломного на винахід	Кількість друкованих аркушів або сторінок разом	Прізвище співавторів праці
1	2	3	4	5	6
1	ЗАГАЛЬНІ ПРАВИЛА БЕЗПЕКИ ПІД ЧАС ОБСЛУГОВУВАННЯ ТЕПЛОМЕХАНІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ І ТЕПЛОВИХ МЕРЕЖ	Друк	Проблеми охорони праці, промислової та цивільної безпеки: Збірник матеріалів Двадцятої Всеукраїнської науково-методичної конференції (з участю студентів), м. Київ, 15-17 травня 2019 р. – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 430 с. ISBN 978-966-684- 006-6. – С.75-78.	4 стор.	Гавриш А.С.

Список наукових праць Масляєва Д.І. всього 1 найменування наведений на 1 сторінці.

Автор

Масляєв Д.І.

Інтернет + Бібліотека

97.09% Оригінальність

2.91% Схожість

6 джерел

1. http://um.co.ua/11/11-1/11-17956.html	1.27%
2. http://oplib.ru/random/view/1031249	1%
3. https://studopedia.eu/2_26432_tsentralny-teplovyy-punkt-tstp.html	1%
4. https://studopedia.com.ua/1_183462_rozroblennya-ta-skladannya-energetichnogo-pasporta-budinku	0.32%
5. http://ak.magay.com.ua/articles/rozrahunok-teplovih-virat-primishlen.html	0.32%
6. https://otherreferatslibbest.ru/construction/00216435_0.html	0.32%



Схожість



Схожість з обраних джерелом



Заміна літер абетки



Цитата



Посилання

Додаток Г

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан теплотехнічного
факультету КНУ

Ім. Ігоря Сікорського

Є.М. Письменний

2019 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор
ТОВ «Пролісок»

Ю.О. Терещенко

2019 р.

Технічне завдання

На науково-дослідну роботу

"Теплопостачання багатофункціонального комплексу по вул. Шевченка в
м. Дніпро"

1. Термін виконання роботи:

Початок 21 квітня 2019 р.

Закінчення 5 травня 2019 р.

2. Обґрунтування для виконання роботи:

Споживання енергії в нашій країні, неухильно зростає і, перш за все для тепло забезпечення будівель і споруд. Одним з найважливіших завдань, що стоять перед державою останніми роками, зниження теплових теплових втрат на теплопостачання.

В дипломному проєкті передбачається розробити проєкт теплопостачання багатофункціонального будинку.

3. Мета роботи:

Виконати теплотехнічний розрахунок огорожувальних конструкцій, розрахунок теплового навантаження системи теплопостачання, гідравлічний розрахунок.

4. Зміст :

4.1. Теплотехнічний розрахунок огорожувальних конструкцій.

4.2. Розрахунок теплового навантаження системи опалення.

- 4.3. Вибір обладнання.
- 4.4. Гідравлічний розрахунок системи опалення.
- 4.5. Охорона праці.
- 4.6. Пожежна безпека.




5. Матеріали, що подаються після закінчення роботи:

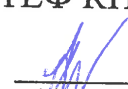
- 5.1. Дипломний проект.
- 5.2. Презентація.
- 5.3. Акт про впровадження результатів.

6. Порядок розгляду і приймання роботи:

Результати роботи розглядаються на засіданні ЕК із захисту атестаційних робіт освітнього ступеня «бакалавр» за спеціальністю 144 «Теплоенергетика», спеціалізацією «Теоретична та промислова теплотехніка»

Керівник роботи


(підпис) доц. к.т.н. А.С. Гавриш
(посада, ініціали)
« 5 » серпня 2019 р.

Виконавець
Студент гр. ТП-51
ТЕФ КПІ ім. Ігоря Сікорського

(підпис) Д.І. Масляєв
(посада, ініціали)
« 5 » серпня 2019 р.

Додаток Д

Затверджую

Директор

ТОВ «Пролісок»

Ю.О. Терещенко

2019 р.



АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

Результатів дипломного проекту на здобуття ступеня бакалавра
студента Масляєва Д. І.

Результати дипломного проекту бакалавра студента кафедри ТПТ, КПІ ім. Ігоря Сікорського, Масляєва Даніла Ігоровича, упроваджений в Товаристві з обмеженою відповідальністю «Пролісок», при будівництві багатофункціонального комплексу по вул.Шевченка в м. Дніпро, а саме: при будівництві системи опалювання використані: теплотехнічний розрахунок огорожувальних конструкцій; розрахунок теплового навантаження системи опалення; вибір обладнання; гідравлічний розрахунок системи опалення.

Керівник відділу

П.Ф. Голуб

2019 р.

Виконавець

студент групи ТП-51

ТЕФ, КПІ ім. Ігоря Сікорського

Д.І. Масляєв

2019 р.